



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL

**LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA JAPONESA CONTEMPORÁNEA
EL IMPACTO DEL METABOLISMO EN EL LENGUAJE ARQUITECTÓNICO**

Javiera Valero Pardo

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

SANTIAGO, 2020

Resumen (400 palabras máximo)

Esta investigación se realiza para Seminario de investigación II en la Universidad Tecnológica Metropolitana y se desarrolla sobre la representación gráfica proveniente de la Arquitectura Japonesa de los últimos 20 años.

El dibujo planimétrico suele ser uno de los más expresivos para comprender y describir la arquitectura, es decir para transmitir las intenciones de diseño, construcción y posterior ocupación. A miles de kilómetros de nuestro país, los dibujos de renombrados arquitectos nipones contemporáneos distan de lo producido en occidente, la forma en que ellos representan sus obras arquitectónicas acusan claramente materialidades y sistemas constructivos, además, sus recursos expresivos son enfáticos en mostrar las formas de habitar en el proyecto.

Atelier Bow - Wow, Sou Fujimoto Architect y Tadao Ando and Associates son las oficinas escogidas, se analizará, describirá y expondrá los dibujos planimétricos de algunas de sus obras desde el 2000 hasta el presente año. Todo esto con el fin de encontrar relaciones entre las características esenciales de la arquitectura japonesa contemporánea y su manera de ser representada, además se buscará determinar los principales sistemas de representación, recursos expresivos y convencionalismos gráficos utilizados para esto.

Para lograr esto se realizará una investigación cualitativa, deductiva y de carácter descriptivo.

Palabras clave (3 palabras o conceptos clave):

Representación gráfica; Expresión gráfica; Arquitectura Japonesa Contemporánea.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes del caso de estudio	4
1.1.1	Objeto de estudio	7
1.1.2	Justificación	10
1.2	Planteamiento de la investigación	11
1.2.1	Preguntas de investigación	12
1.2.2	Hipótesis.....	12
1.2.3	Objetivos.....	12
2	MARCO TEÓRICO.....	13
2.1	Representación gráfica	13
2.1.1	Definición.....	13
2.1.2	Convencionalismos gráficos.....	14
2.1.3	Sistemas de representación gráfica	15
2.1.4	Expresión gráfica arquitectónica	50
2.2	Arquitectura Japonesa Contemporánea.....	51
2.2.1	Definición de la tipología	51
2.2.2	Antecedentes e influencias de la Arquitectura Japonesa Contemporánea	52
3	MARCO METODOLÓGICO.....	59
3.1	Revisión documental	61
3.1.1	Bibliográfica	61
3.1.2	Plataformas digitales	76
4	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
4.1	Descripción de los resultados	1
4.1.1	Atelier Bow – Wow	1
4.1.2	Sou Fujimoto & Architect	4
4.1.3	Tadao Ando and Associates.....	6
4.2	Discusión integrada de resultados	8
4.2.1	Sobre la relación existente entre la Arquitectura Japonesa Contemporánea y los métodos de sus arquitectos para representarla.....	8
4.2.2	Sobre los principales sistemas de representación gráfica	20
4.2.3	Sobre la presencia de convencionalismos gráficos.....	23
4.2.4	Sobre la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa a la expresión del habitar.	24
5	CONCLUSIONES.....	25
5.1	Resumen de los resultados	25
5.2	Discusión con la teoría.....	26
5.3	Recomendaciones para el futuro	27
6	BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”	2
Figura 2. Corte perspectivado - Detalles constructivos	2
Figura 3. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”	3
Figura 4. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”	3
Figura 5. Gae House (2005)	7
Figura 6. House N (2007)	8
Figura 7. Tokyu Oimachi Line Kaminoge Station Setagaya-ku (2006)	9
Figura 8. Sistemas de proyección	16
Figura 9. Mapa conceptual	17
Figura 10. Sistema Diédrico	18
Figura 11. Sistema diédrico aplicado a objeto arquitectónico	19
Figura 12. Alzados o Elevaciones Arquitectónicas	19
Figura 13. Diagramas explicativos plano de planta	20
Figura 14. RESSÒ - Equipo ETSAV-UPC	21
Figura 15. Diagramas explicativos plano de corte	22
Figura 16. Diferentes expresiones de la representación de un corte	23
Figura 17. Corte quebrado	23
Figura 18. Ford Foundation Headquarters (1968) - Roche - Dinkeloo	24
Figura 19. Silo Housing (2017) – David Florez	25
Figura 20. Sistema axonométrico	26
Figura 21. Proyección axonométrica ortogonal	27
Figura 22. Axonometría tipo isométrica	28
Figura 23. Axonometría tipo dimétrica	29
Figura 24. Axonometría tipo trimétrica	29
Figura 25. Proyección axonométrica oblicua	30
Figura 26. Axonométrica Militar	31
Figura 27. Axonométrica Caballera	32
Figura 28. Vivienda Ruca – Undurraga Devés Arquitectos	33
Figura 29. Casa Convento – Enrique Mora Alvarado	34
Figura 30. Axonométrica transparente de “exterior desvanecido”	35
Figura 31. Axonométrica transparente “interior expuesto”	36
Figura 32. Axonométricas en serie	37
Figura 33. Sistema de representación “Perspectiva”	40
Figura 34. Variación perspectiva según punto de vista	41
Figura 35. Variación perspectiva según distancia del PV al objeto	42
Figura 36. Variación perspectiva según ángulo de visión	43
Figura 37. Variación perspectiva según posición plano de cuadro	44
Figura 38. Perspectiva un punto de fuga	45
Figura 39. Aplicación perspectiva un punto de fuga	46
Figura 40. Perspectiva dos puntos de fuga	46
Figura 41. Aplicación perspectiva dos puntos de fuga	47
Figura 42. Perspectiva tres puntos de fuga	48
Figura 43. Aplicación perspectiva tres puntos de fuga	49
Figura 44. Ayuntamiento de Kurashiki (1958-1960) – Kenzo Tange	53

Figura 45. Sección del Ayuntamiento de Kurashiki	53
Figura 46. Fachada del Ayuntamiento de Kurashiki	54
Figura 47. Interior Ex Ayuntamiento actual Museo de Arte de Kurashiki	54
Figura 48. Nakagin Capsule Tower (1972) - Kisho Kurokawa.....	57
Figura 49. Secciones de Nakagin Capsule Tower.....	58
Figura 50. Fabricación y montaje de cápsula tipo	58
Figura 51. Corte Perspectivado	61
Figura 52. Corte Perspectivado	62
Figura 53. Planta fugada	63
Figura 54. Corte Perspectivado - Detalle ventana.....	64
Figura 55. Corte Persectivado y Detalle Unión.....	65
Figura 56. Sección constructiva de fachada	66
Figura 57. Planta Arquitectura	67
Figura 58. Corte constructivo longitudinal	68
Figura 58. Corte.....	69
Figura 60. Corte constructivo.....	70
Figura 61. Corte perspectivado	71
Figura 62. Elevación	72
Figura 63. Perspectiva	73
Figura 64. Isométrica	74
Figura 65. Sección Perspectivada	75
Figura 66. Mapa conceptual	8
Figura 67. Detalle interior - Stone Sculpture Museum – Tadao Ando	9
Figura 68. Corte fugado - Izu House – Atelier Bow – Wow	10
Figura 69. Elevación perspectivada y planta,- Langen Foundation – Tadao Ando	11
Figura 70. Planta fugada - Juicy House – Aterlier Bow – Wow	12
Figura 71. Corte transversal - House before House – Sou Fujimoto.....	13
Figura 72. Fragmento Planta - Naoshima Benesse House – Tadao Ando.....	14
Figura 73. Planta fugada - House & Atelier Bow – Wow	15
Figura 74. Corte Longitudinal- Casa H – Sou Fujimoto	16
Figura 75. Plantas y fotográfica de proyecto	17
Figura 76. Garden House – Sou Fujimoto & Architect.....	18
Figura 77. Garden House – Sou Fujimoto & Architect.....	18
Figura 78. Nube de conceptos.....	20
Figura 79. Detalle de Balcón, House & Atelier Bow - Wow	21
Figura 80. Detalle Fachada (Escantillón), Corte Fugado, Axonométrica Detalle, Detalle Unión - Stone Sculpture Museum – Tadao Ando	22
Figura 81. Sección horizontal constructiva (planta), Detalles - House before House – Sou Fujimoto.....	22
Figura 82. Crane House – Atelier Bow Wow	23
Figura 83. Kus House – Atelier Bow Wow	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivo y variables de investigación..... 60

1 Introducción

Japón “La tierra del sol naciente” es un archipiélago ubicado en el continente Asiático, este alberga una sociedad con modelos culturales completamente diferentes a las existentes en el mundo occidental. Variadas condiciones como la dificultad de su idioma, su posición territorial, su contexto geográfico además de sus principios filosóficos y religiosos, pueden explicarnos esta situación.

Con sus escasas planicies territoriales (principalmente existentes en la costa del océano pacífico) y su alta cifra de habitantes (127 millones de personas), el país Nipón posee una alta densidad poblacional. (Cossio, 2012). Una idea altamente difundida en la academia es que esto ha llevado a su arquitectura contemporánea a buscar soluciones a esta problemática construyendo edificios reducidos, verticales, esbeltos, ligeros y minimalistas que fusionan tradición con modernidad ya que conservan patrones culturales como la integración del paisaje, los sistemas constructivos, el juego de luz y sombran, entre otros elementos.

A su vez, sus sistemas de representación gráficas parecen ajenos a lo realizado en otras naciones. Resulta curioso como utilizando los mismos sistemas de representación, convencionalismos gráficos y herramientas sus dibujos planimétricos distan de los estándares occidentales, otorgando relevancia a ciertos elementos, caracterizando situaciones y produciendo planimetrías muchas veces más cercanas a una imagen ilustrativa que a un plano arquitectónico apegado a su función constructiva.

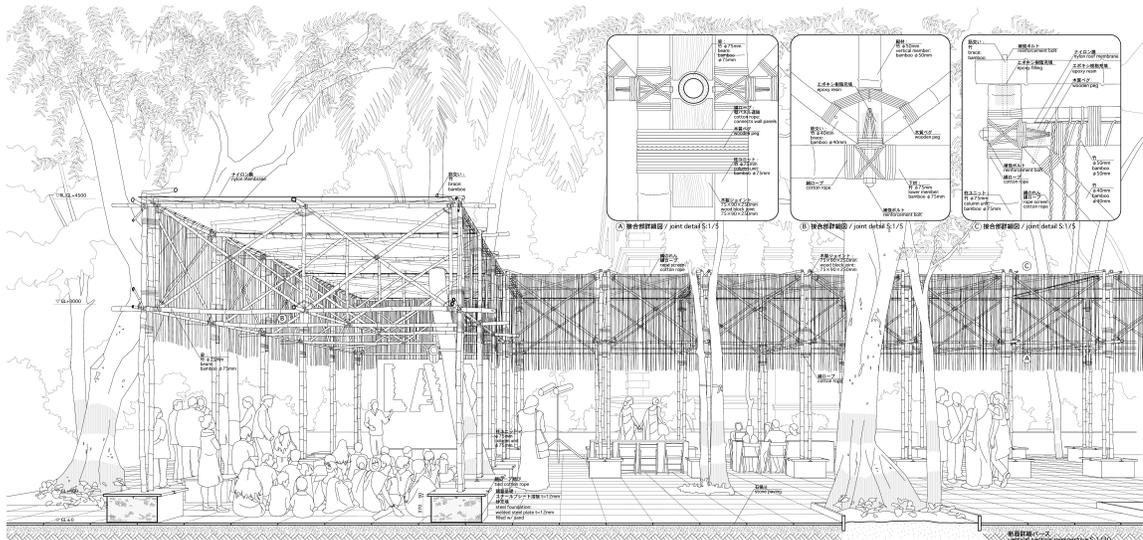
Un ejemplo son las secciones desarrolladas por la firma Atelier Bow - Wow para el proyecto “BMW Guggenheim Lab” el cual corresponde a un centro de estudios y espacio de reunión comunitaria emplazado en Mumbai, India.

Figura 1. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”.



Fuente: www.architizer.com

Figura 2. Corte perspectivado - Detalles constructivos.



Fuente: www.architizer.com

Figura 3. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”.



Fuente: www.architizer.com

Figura 4. Fotografía “BWM Guggenheim Lab”.



Fuente: www.lord.ca

1.1 Antecedentes del caso de estudio

La arquitectura japonesa, es una tipología que consiste en un enorme cúmulo de tradición, conocimientos y estilos estéticos, estos se basan en las ideologías de carácter religioso, social y política del pueblo japonés desde hace siglos.

Luego de la Segunda Guerra Mundial y la devastación que provocó en el país nipón, se produce un cambio de paradigma generado por la necesidad de reconstruir gran parte de sus ciudades. A partir de entonces se habla de Arquitectura Japonesa Contemporánea la cual entrega nuevas respuestas, integra materiales y sistemas constructivos novedosos. A pesar de los avances tecnológicos mencionados, esta nueva tipología resalta elementos de la arquitectura tradicional, retomando la esencia de la misma, adaptándola a las nuevas formas de vida y necesidades tanto particulares como urbanas, en una especie de homenaje a sus costumbres arquitectónicas. (Steele, 2017)

A continuación se revisará la biografía de tres renombrados estudios de arquitectura japonesa contemporánea:

- **Atelier Bow – Wow**

Es un estudio de arquitectura establecido por Yoshira Tsukamoto y Momoyo Kaijima durante el año 1992 en la ciudad de Tokio. Posteriormente en el 2004 ingresa Yoichi Tamai para en el año 2015 convertirse en socio y *partner* oficial.

Tsukamoto nace 1965 en la ciudad de Kanagawa en Japón, estudio arquitectura en Instituto de Tecnología de Tokio, se gradúa en 1987 y desde ese entonces además de su desarrollo profesional como arquitecto se ha desempeñado como profesor de la disciplina en diferentes universidades japonesas y extranjeras. (Atelier Bow - Wow , s.f.)

Por otro lado Kajima nace el año 1969 en Tokio, en 1991 se gradúa de arquitectura en la Universidad de Mujeres de Japón, al igual que su colega realiza labores docentes en diversas universidades niponas e internacionales. (Atelier Bow - Wow , s.f.)

Tamai el socio más reciente, nace el año 1977 en Nagoya, Japón. Se gradúa en 2002 del Instituto de Tecnología de Tokio. (Atelier Bow - Wow , s.f.)

Los proyectos arquitectónicos realizados por esta firma de arquitectos son más de un centenar, principalmente librerías, galerías, estaciones y sobre todo arquitectura doméstica y residencial. (Atelier Bow - Wow , s.f.). A lo largo de los años han realizado diversas exposiciones artísticas alrededor del mundo y han

escrito una quincena de publicaciones bibliográficas entre las que destacan “Pet Architecture Guide Book”, “Made in Tokio” y “Graphic Anatomy”. (Atelier Bow - Wow, s.f).

Este último libro será una de las fuentes fundamentales para el desarrollo de esta investigación, en él se muestran una serie de planos y detalles de algunas de sus obras, su fin es mostrar las ilustraciones planimétricas mediante la liberación de la subjetividad y la honestidad de la observación. (Atelier Bow - Wow , 2007, p. 6). De esta manera genera representaciones gráficas llenas de expresión, donde se evidencia la “práctica del espacio vivo”. (Atelier Bow - Wow , 2007)

- **Sou Fujimoto Architect**

En el año 2000 se funda esta oficina liderada por Sou Fujimoto, al día de hoy cuentan con un estudio emplazado en Paris.

Fujimoto nace en 1971, en la ciudad de Hokkaido, Japón. Se recibe en la Universidad de Tokio el año 1994, se desempeña como profesor en connotadas universidades niponas, ha realizado ponencias, conferencias, exhibiciones artísticas y variadas obras arquitectónicas por diferentes lugares del mundo que lo han llevado a ganar premios muy relevantes para la arquitectura. En 2008 es galardonado con “Gran Premio Instituto de Arquitectura Japonés”, mismo año que gana el “World Architectural Festival - Premio Categoría Vivienda Privada”, por mencionar algunos reconocimientos. (El croquis editorial, 2009).

“Futuro Primitivo” es su manifiesto, en él explica su concepción de la arquitectura. A través de cada punto escrito desnuda su manera de comprender, generar e imaginar las “cuevas artificiales y transparentes” que para Fujimoto, representan la potencial arquitectura del mañana. (El croquis editorial, 2009, p. 198).

Ha señalado que para él la experimentación y la investigación son procesos fundamentales del trabajo de su oficina, también expresa que busca fusionar la naturaleza y la arquitectura conformando un ambiente y hábitat. (Souza, 2019).

Por otro lado ha declarado que su arquitectura y su generación está fuertemente influenciada por el trabajo de Toyo Ito, que intenta crear una “mezcla” entre el mobiliario y la arquitectura es decir; entre la escala del cuerpo humano y una escala mayor. Menciona también su interés por “definir un orden nuevo para el siglo XXI” sin embargo expresa que su intención de no seguirlo siempre, para “encontrar diversas formas de hacer arquitectura desde la comprensión más básica de nuestra vida nueva”. (Yunis, 2016)

▪ **Tadao Ando Architect and Associates**

Tadao Ando nace el año 1941 en Osaka, Japón. Se desempeñó como boxeador profesional, sin embargo, su verdadera vocación es la Arquitectura, disciplina que estudio de forma autodidacta.

En el año 1969 establece “Tadao Ando Architect & Associates”, oficina con la que ha desarrollado gran cantidad de proyectos, entre ellos “Church of the Light”, “Pulitzer Arts Foundation”, “Chichu Art Museum”, los cuales han sido catalogados como clásicos de la arquitectura. También se ha desempeñado como docente en Yale, Columbia y Harvard, actualmente es profesor emérito en la Universidad de Tokio. (Tadao Ando Architect & Associates, s.f.)

Este arquitecto ha sido galardonado por sus obras en numerosas ocasiones, obteniendo reconocimientos como el “Carlsberg Architectural Prize” en 1992 y el prestigioso “Pritzker Architecture Prize”, en el año 1995.

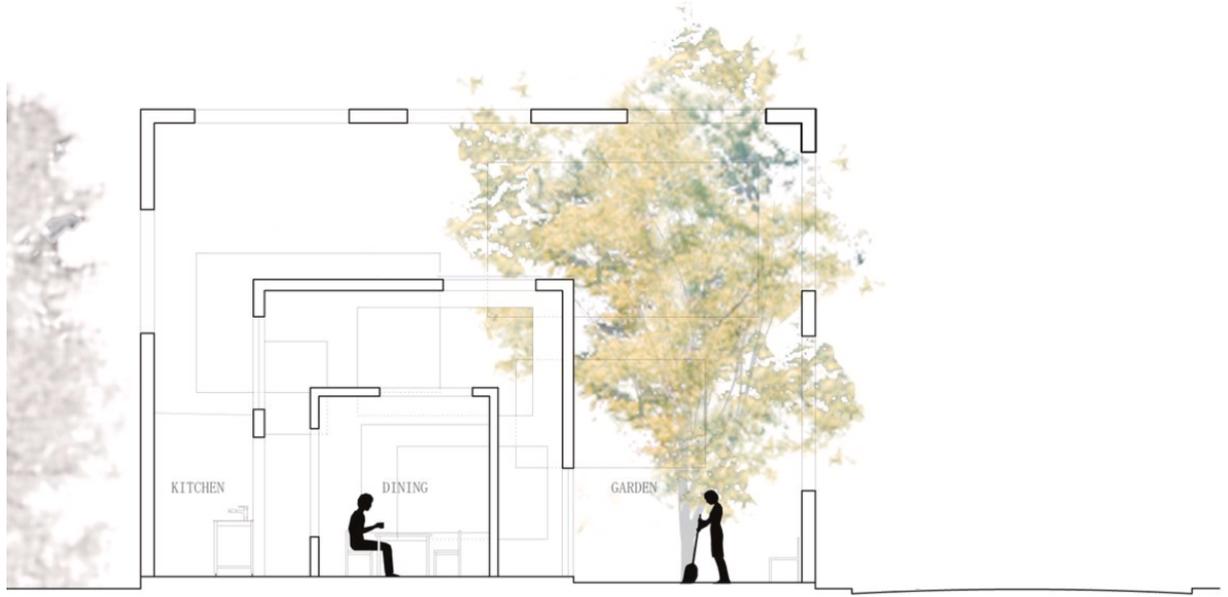
Para Tadao Ando la arquitectura se trata de constantes contradicciones, a las que no tiene temor de enfrentar;

“Quiero modelar el espacio con espíritu delicado y artesanal. Sin embargo, estoy resuelto a penetrar en ese espacio utilizando la violencia. Pretendo impregnar de una inmensa originalidad la delicadeza que ha distinguido al mundo” (Ando, 1996).

Esta manera de concebir la arquitectura se refleja en espacios llenos de hospitalidad, en la pureza del material constructivo, en el modelado geométrico simple y la simbiosis con la naturaleza, generando un prototipo arquitectónico que se ve reflejado desde sus primera obras de escaso volumen, hasta la gran escala de sus proyectos recientes. (Tadao Ando Architect & Associates , s.f)

- **Sou Fujimoto Architect**

Figura 6. House N (2007)



Fuente: Plataforma Arquitectura

1.1.2 Justificación

Realizar esta investigación es relevante ya que comprender como es el lenguaje gráfico arquitectónico de la cultura nipona actual, permitirá encontrar las relaciones entre este y la tipología arquitectónica japonesa contemporánea.

Por otro lado este desarrollar este Seminario ayudará a ampliar los conocimientos sobre sistemas de representación, recursos expresivos y convencionalismos gráficos para el desarrollo de proyectos en la arquitectura.

Además, tener una visión de las técnicas de representación arquitectónica que se utilizan actualmente en Japón, lejos de lo que se desarrolla en la Escuela de arquitectura UTEM supone un beneficio formativo y profesional, ya que logrará nutrir de nuevas técnicas, atmosferas, y muchos otros elementos significativos para el aprendizaje de la arquitectura y su representación.

1.2 Planteamiento de la investigación

La representación gráfica es la manera que tienen las personas de documentar la realidad, además de expresar y registrar ideas. Ésta puede darse a través de diferentes medios como imágenes en dos y tres dimensiones, maquetas, bocetos, videos, etc.

Los dibujos planimétricos corresponde a Sistemas de Representación Gráfica, según Francis Ching se han desarrollado principalmente tres sistemas: las axonometrías, las perspectivas y los dibujos de vistas múltiples (sistema diédrico) (Ching F. D., 2016). Este último se utiliza para generar las elevaciones o alzados y sienta las bases para realizar las secciones, estos planos son los componentes fundamentales para proyectar de manera que la expresión gráfica utilizada entregue información precisa, objetiva y unívoca. Para que esto se logre son necesarios signos y normas, ya que los dibujos arquitectónicos deben ser un lenguaje compartido con distintos personajes, a esto se le denomina convencionalismos gráficos.

Tan relevante es esta capacidad del dibujo de permitir a emisor y receptor comunicarse sin ambigüedades, que incluso se plantea que el dibujo es el idioma internacional del técnico (Yurksas, 1998). A pesar de que arquitectos y dibujantes comparten códigos gráficos comunes, cada representación posee recursos expresivos que generan resultados muy diferentes debido a distintos factores contextuales.

Pareciera ser que en occidente la representación gráfica contemporánea está sometida a la utilización de software, donde compañías como Autodesk y Graphisoft dominan los símbolos, patrones y lineamientos del lenguaje arquitectónico. En oriente, un lugar de tradición y cultura, aparentemente la arquitectura se vive, se piensa y se representa de manera distinta.

1.2.1 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la relación entre la arquitectura japonesa contemporánea y la forma en que sus arquitectos representan mencionada tipología?
- ¿Cuáles serán los principales sistemas de representación gráfica utilizados por las oficinas de arquitectura japonesa contemporánea?
- ¿Se evidencia convencionalismos gráficos que acusen materialidades y sistemas constructivos?
- ¿Se muestra en la expresión gráfica de la arquitectura japonesa contemporánea recursos expresivos que manifiesten las diferentes formas de habitar el proyecto?

1.2.2 Hipótesis

Los arquitectos japoneses contemporáneos utilizan los sistemas de representación gráfica de tal manera que destacan elementos propios de la tipología arquitectónica nipona actual.

1.2.3 Objetivos

El objetivo general de esta investigación es analizar, describir y exponer las relaciones existentes entre la Arquitectura Japonesa Contemporánea y los métodos que tienen los arquitectos de su país para representarla.

Los objetivos específicos de investigación son:

- Determinar los principales sistemas de representación gráfica utilizados por oficinas de arquitectura japonesa para representar sus obras
- Identificar la presencia de convencionalismos gráficos que acusen sistemas constructivos y materialidades.
- Demostrar la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa contemporánea a la expresión del habitar en el espacio arquitectónico.

2 Marco Teórico

El marco teórico corresponde a un compilado de artículos, libros u otros documentos sobre el conocimiento existente de un determinado problema de estudio. Su desarrollo es fundamental ya que “Nos ayuda a documentar como nuestra investigación agrega valor a la literatura existente” (Sampieri, 2006, p. 64)

La representación arquitectónica es una temática ampliamente estudiada en el campo de la arquitectura como también lo es la tipología arquitectónica japonesa. Para comprender estos fenómenos y desarrollar la investigación es imprescindible definir una serie de conceptos como; sistemas de representación gráfica, convencionalismos gráficos, arquitectura japonesa contemporánea, entre otros.

2.1 Representación gráfica

2.1.1 Definición

El ser humano es por naturaleza comunicativo y para esto ocupa diferentes formas de expresión; gestual, oral, escrita y gráfica. La comunicación gráfica ha existido desde las primeras pinturas rupestres, pasando por los jeroglíficos y hasta la actualidad, donde gracias a la globalización se están reconociendo los mismos emblemas y se está creando una lengua universal y sintética que permite transmitir mensajes: es la Representación gráfica (Agotegaray, 2009)

En una ponencia realizada para un Seminario llamado “La representación del proyecto arquitectónico: Reflexiones y Experiencias” (2013) de la Universidad Nacional de Colombia, se plantea:

“La representación es el fundamento del pensamiento humano y de la posibilidad de creación. Saber representar es, en pocas palabras, saber convertir el mundo y las ideas en signos legibles que pueden ser manejados e interpretados a voluntad.”(Botero, 2013, p. 4)

En conclusión la representación gráfica corresponde a la manera que tienen las personas de documentar la realidad. A su vez es la herramienta que poseen los arquitectos para idear, registrar y transmitir sus intenciones de diseño, de manera objetiva y precisa.

2.1.2 Convencionalismos gráficos

En el campo del arte, la interpretación de una obra puede ser ambigua, subjetiva y sometida a contexto, sin embargo, en la disciplina Arquitectónica no hay espacio para la ambigüedad o la libre interpretación.

“La representación en Arquitectura demanda códigos de comunicación compartidos para que emisor y receptor puedan comunicarse sin ambigüedades.” (Fernández, Folga, Garat, Pantaleon, y Parodi, 2010, p.9). Esto se refiere la necesidad de definir una serie de reglas que codifiquen las planimetrías del cuerpo arquitectónico, con el fin de que el intercambio de información sobre las características de mencionado objeto, sea parte de un lenguaje arquitectónico comprendido por todos los actores que participen en el proceso de diseño. (Fernández, Folga, Garat, Pantaleon, y Parodi, 2010)

Estas reglas codificadas corresponden a convenciones gráficas que aportan guías estables y uniformes al dibujo planimétrico arquitectónico;

“Los estándares gráficos aluden a la necesaria documentación de información básica como la localización de la retícula de ejes de referencia, la escala de representación, los tipos de línea utilizados para ilustrar diferentes elementos en los dibujos y la forma apropiada de representación gráfica de elementos o materiales, además del uso de anotaciones. Propone adicionalmente, un conjunto de símbolos compartidos internacionalmente para relacionar gráficamente elementos o componentes del edificio u objeto ilustrado” (Arq. Sergio Trujillo Jaramillo, 2017, p. 41).

Es decir, los convencionalismos gráficos son una serie de signos (símbolos), códigos, normas, anotaciones y nomenclaturas estandarizadas. Estos al ser utilizados logran producir información gráfica que provee una lectura de carácter técnico que evita carencias, redundancias y logra entregar un mensaje a nivel global que sea comprendido por profesionales de la arquitectura y áreas relacionadas.

2.1.3 Sistemas de representación gráfica

Si bien Leonardo Da Vinci es uno de los precursores del diseño y de las bases de lo que hoy se conoce como dibujo técnico, antes de la Edad Media no se utilizaban sistemas que representaran la tridimensionalidad de un cuerpo.

Esto se lo debemos a la Geometría Descriptiva, que corresponde a una área de la Matemática que resuelve y grafica problemas geométricos. Esta fue desarrollada en el siglo XVIII por un matemático francés llamado Gaspar Monge (1746-1818) en su “Tratado de Geometría Descriptiva” (1799) donde plasma las bases de esta ciencia. (Agotegaray,2009).

Esta parte de la matemática ha sido fundamental para el desarrollo de la arquitectura, en la que los sistemas de representación gráfica son “Un conjunto de principios que, mediante la utilización de proyecciones, permite realizar representaciones planas de objetos tridimensionales.” (Fernández et al., 2010).

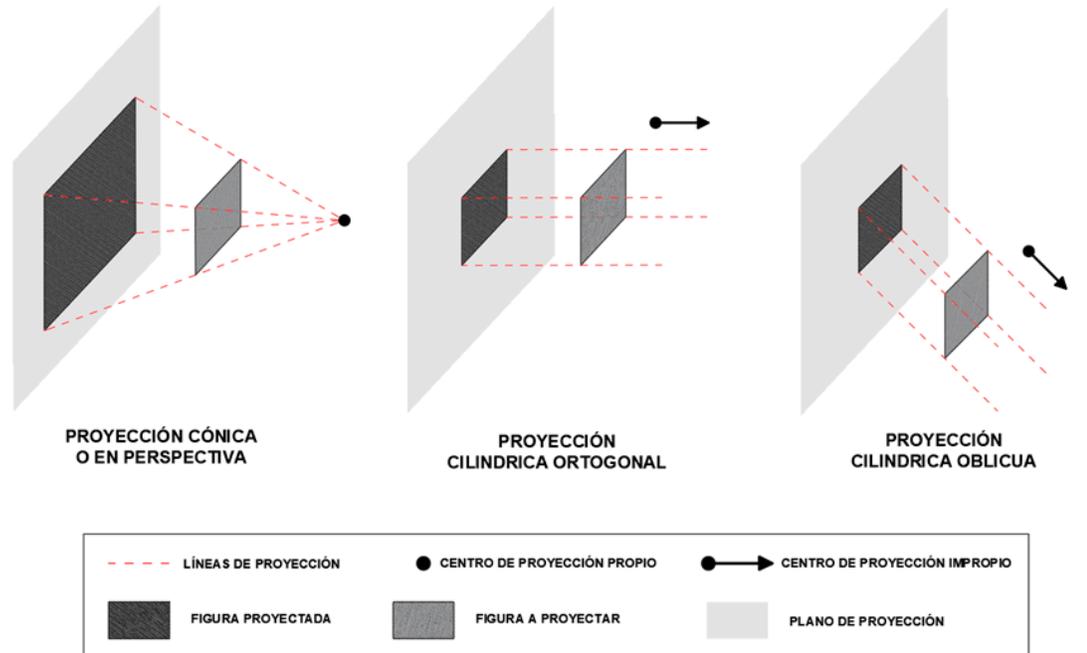
Mencionadas proyecciones también son un sistema que matemáticamente se define como “una transformación lineal idempotente sobre un espacio vectorial” (Universidad de Valencia , s.f). De esto se comprende que una proyección es (al igual que los sistemas de representación) una técnica empleada para representar un cuerpo, figura u objeto tridimensional en una superficie bidimensional.

Las proyecciones constan de tres elementos fundamentales:

- i. Centro de proyección
- ii. Plano de proyección
- iii. Líneas de proyección

En esta técnica las relaciones de las líneas entre sí y con el plano generan tres tipos sistemas de proyección distintos, estos se encuentran graficadas en la Figura 8.

Figura 8. Sistemas de proyección



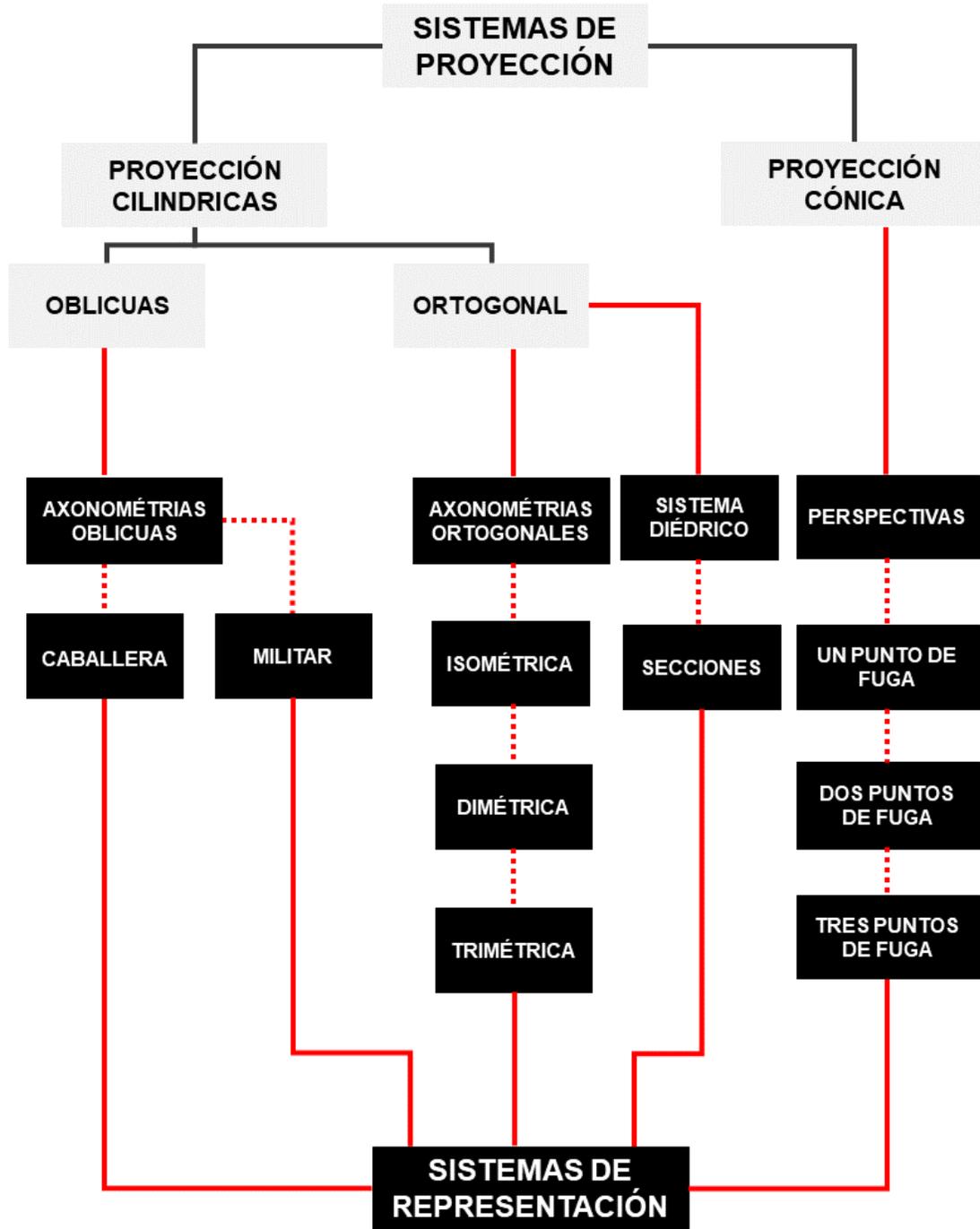
Fuente: Elaboración propia en base a (Ching,2016),(Fernández et al.,2010) y (Arco Díaz, s.f.)

En 1943 nace el reconocido arquitecto y profesor hawaiano Francis D. K. Ching quien en su libro “Manual de dibujo arquitectónico” (2016) explica:

“Si estudiamos cómo se representa un mismo objeto en cada sistema de proyección, veremos que los resultados espaciales son muy diferentes. Estos sistemas de representación se clasifican en tres categorías: dibujos de vistas múltiples, axonometrías y perspectivas.” (Ching, 2016, p. 31)

En definitiva los diferentes sistemas de representación gráfica son una consecuencia de los sistemas proyectivos anteriormente detallados, ya que según el tipo de proyección y de la cantidad de planos utilizados se condiciona el resultado de la representación. Para entender esto de mejor manera se adjunta un mapa conceptual donde se visualizan los principales sistemas de representación gráfica, los subsistemas de estos y sus respectivas fuentes de proyección:

Figura 9. Mapa conceptual



Fuente: Elaboración propia en base a "Manual de dibujo arquitectónico" (Ching,2016).

A continuación se procede a definir los sistemas de representación:

- **Sistema Diédrico**

También llamado “de vistas múltiples”, consta de los siguientes elementos:

- Plano de proyección vertical (PV)
- Plano de proyección horizontal (PH)
- Plano de perfil (PP)
- Línea de Tierra (LT)

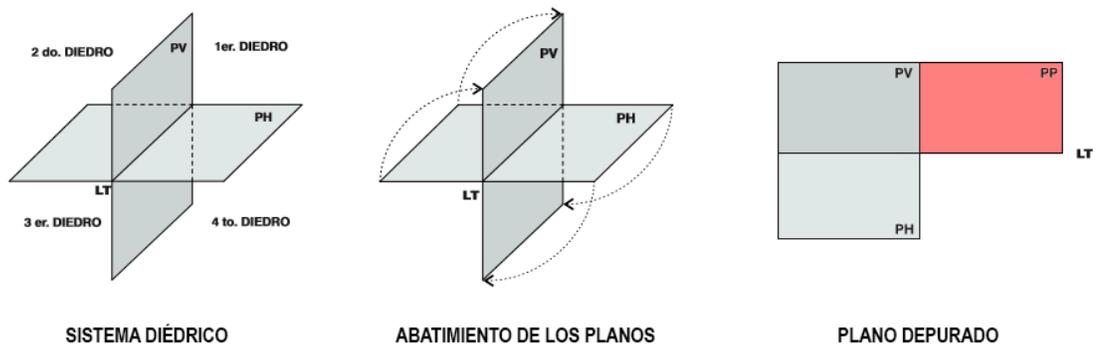
Al usar esta técnica el PV y el PH están posicionados de forma perpendicular entre sí, a la recta de intersección de ambos planos se le denominada LT. El tercer plano proyección denominado PP, se utiliza para generar otra vista del objeto proyectado, con el fin de mejorar su comprensión.

Para realizar la representación del cuerpo, el PH se abate sobre el PV, usando como eje de giro la LT, resultando lo que se denomina plano de representación “depurado”. (Fernández et al.,2010).

El sistema diédrico utilizado en las planimetrías arquitectónicas, se generan con puntos de vista en el infinito y se proyecta sobre los planos antes mencionados.

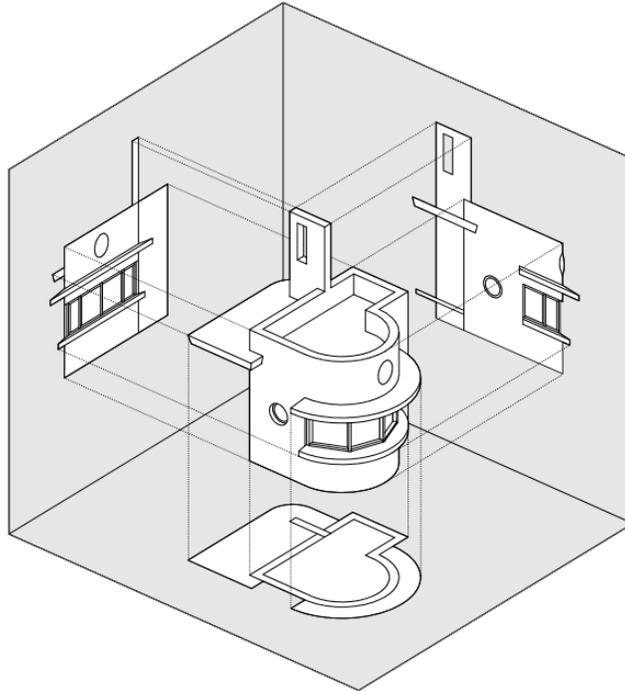
“A estas vistas perpendiculares se las denomina alzados, que serán principales o laterales o, según su orientación, Norte, Sur, Este u Oeste. A la superior se la llama planta de cubierta, y todas en su conjunto explican la apariencia externa de la edificación.” (Domínguez y Delgado, 2004, p. 56).

Figura 10. Sistema Diédrico



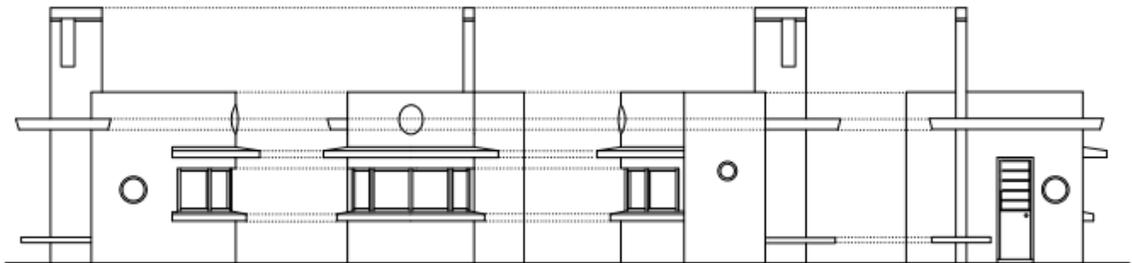
Fuente: Diagramas intervenidos a partir de Código gráfico (Fernández et al.,2010).

Figura 11. Sistema diédrico aplicado a objeto arquitectónico



Fuente: Código gráfico (Fernández et al. ,2010).

Figura 12. Alzados o Elevaciones Arquitectónicas



Fuente: Código gráfico (Fernández et al. ,2010).

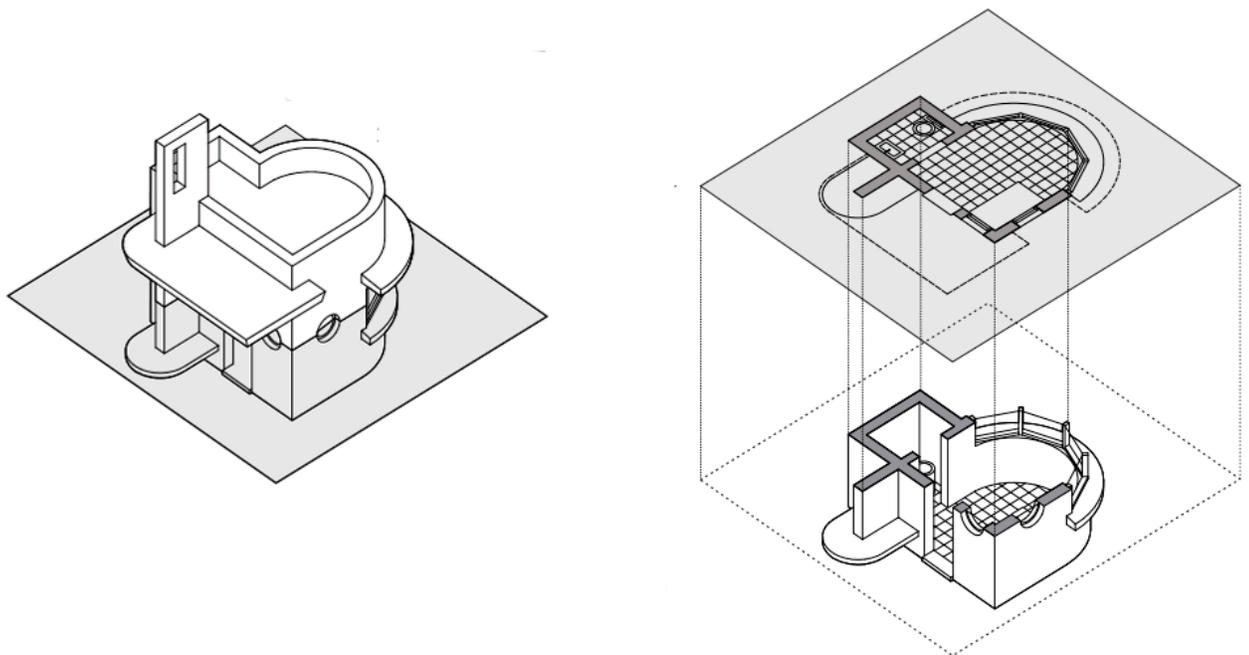
- **Secciones**

En el lenguaje arquitectónico las secciones son planimetrías que revelan simultáneamente el interior y el exterior de un proyecto, su espacio, el contexto urbano, la estructura, el material, la membrana o piel, entre otros. Se realizan a través de un plano de sección el cual atraviesa el cuerpo. (Lewis, Tsurumaki, y Lewis, 2016).

- **Plantas**

Cuando mencionada operación se hace de manera perpendicular a la línea de horizonte, se genera lo que se conoce como plantas, las cuales describen la distribución de los diferentes ambientes, la forma de circular a través de ellos y las maneras de acceso a la edificación. En las plantas, el plano de sección se situará aproximadamente a 1,2 m del nivel del suelo, para que se puedan ver los diferentes elementos constructivos (puertas, ventanas, muros) y el mobiliario. (Domínguez y Delgado , 2004).

Figura 13. Diagramas explicativos plano de planta

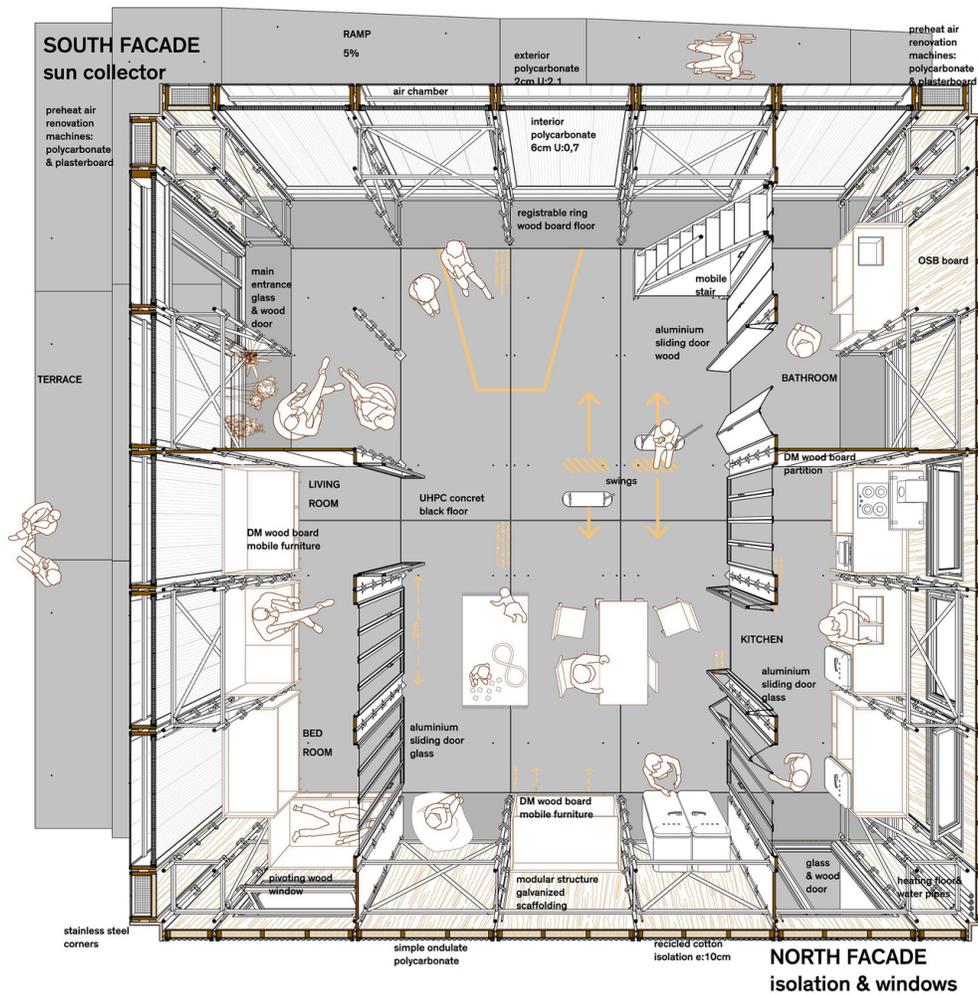


Fuente: Código gráfico (Fernández et al. , 2010).

- Plantas fugadas

Las secciones verticales y horizontales pueden fugarse, otorgándole un carácter perspectivado. Resultando una planimetrías de condición híbrida, la cual surge gracias a la asociación de estos dos sistemas de representación. En el caso de las plantas, se entiende que “son perspectivas de interiores vistos desde arriba, pueden ser eficaces para representar espacios pequeños y muy detallados” (Ching, 2016, p. 127).

Figura 14. RESSÒ - Equipo ETSAV-UPC



Fuente: Plataforma Arquitectura

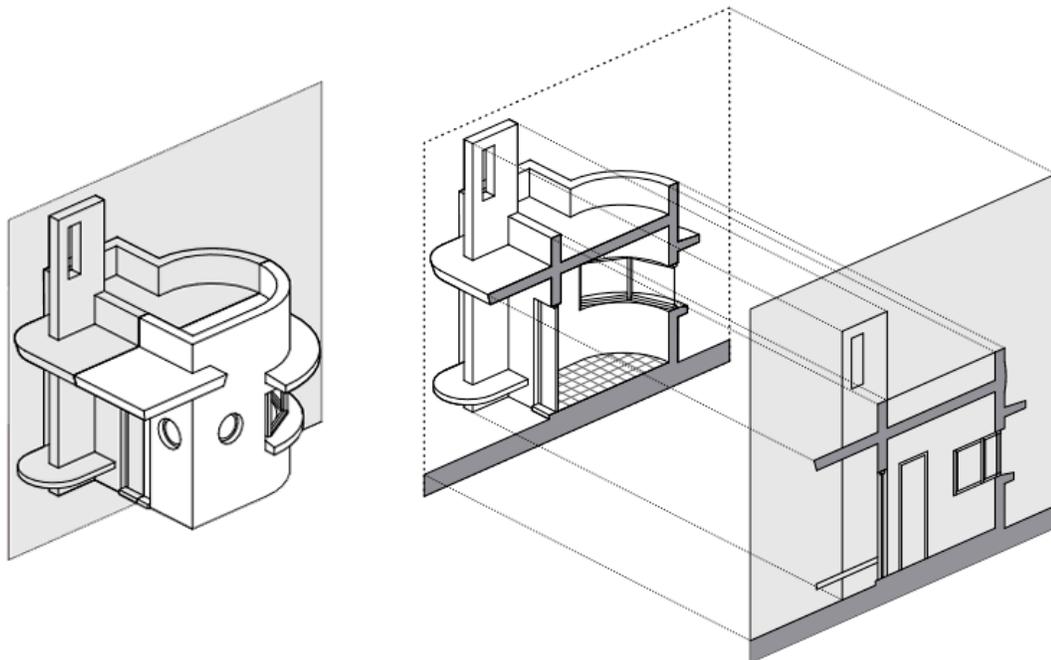
- Cortes

Por otro lado cuando la intersección se realiza de forma vertical a la línea de horizonte se da origen a los cortes. Los cortes son relevantes ya que; “en ellos se explica la altura de los diferentes espacios, así como las relaciones visuales entre los distintos niveles” (Domínguez y Delgado, 2004, p.57).

Estos pueden ser transversales o longitudinales, según la posición del plano de sección en el cuerpo, el cual quedará marcado en la planta a través de una línea segmentada y con la anotación correspondiente.

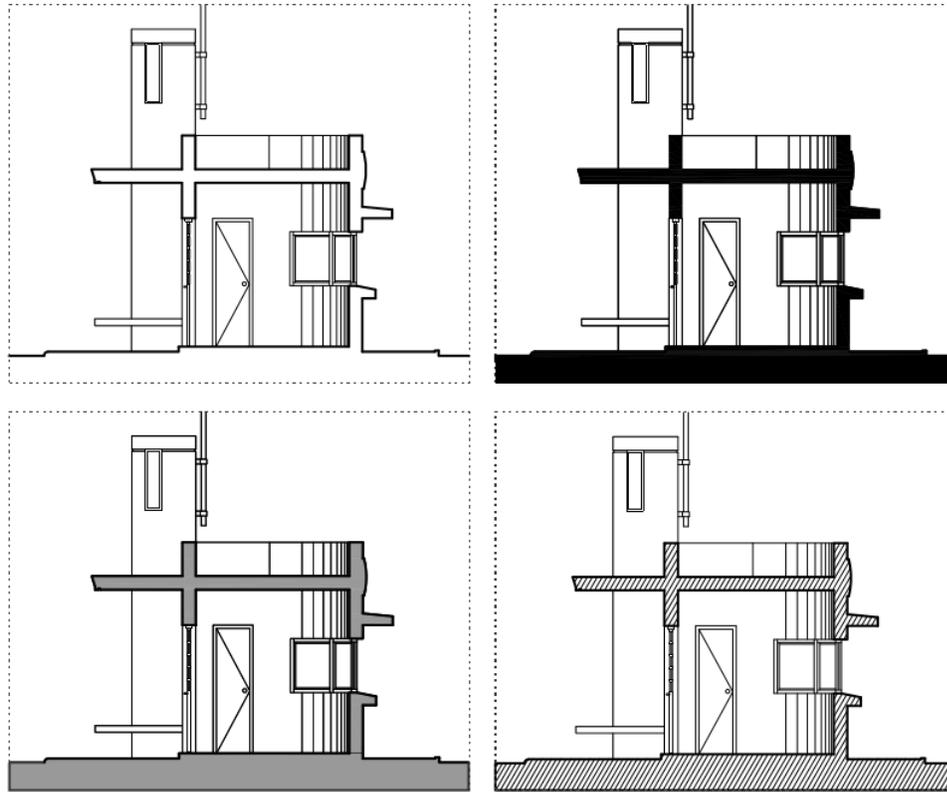
Cabe mencionar que el corte no está generado necesariamente por un plano de cuadro lineal, este plano de sección es un instrumento imaginario que nos permite elegir su recorrido para seleccionar la información que queremos entregar. “Para evitar que el plano de corte seccione partes del objeto indeseadas cuyas representaciones podrían inducir a falsas interpretaciones, puede ser quebrada o desviada su dirección.” (Fernández, 2010, p.29). Lo mencionado anteriormente se denomina “corte quebrado” y queda en evidencia en la Figura 17.

Figura 15. Diagramas explicativos plano de corte



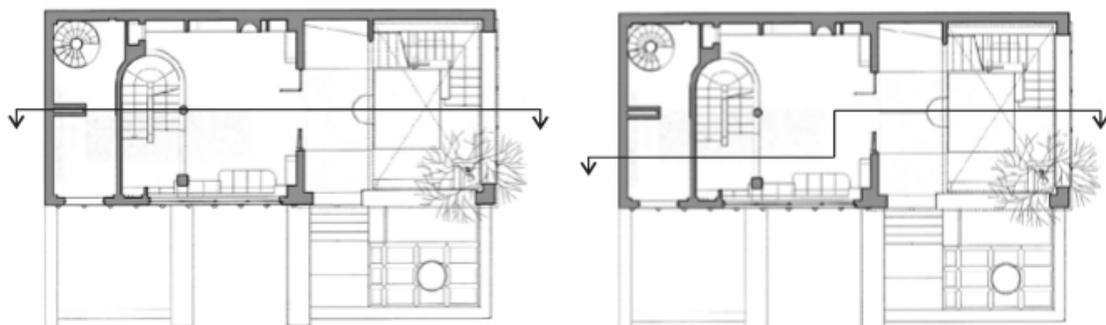
Fuente: Código gráfico (Fernández et al., 2010).

Figura 16. Diferentes expresiones de la representación de un corte



Fuente: Código gráfico (Fernández et al. ,2010).

Figura 17. Corte quebrado



Fuente: Código gráfico (Fernández et al. ,2010)

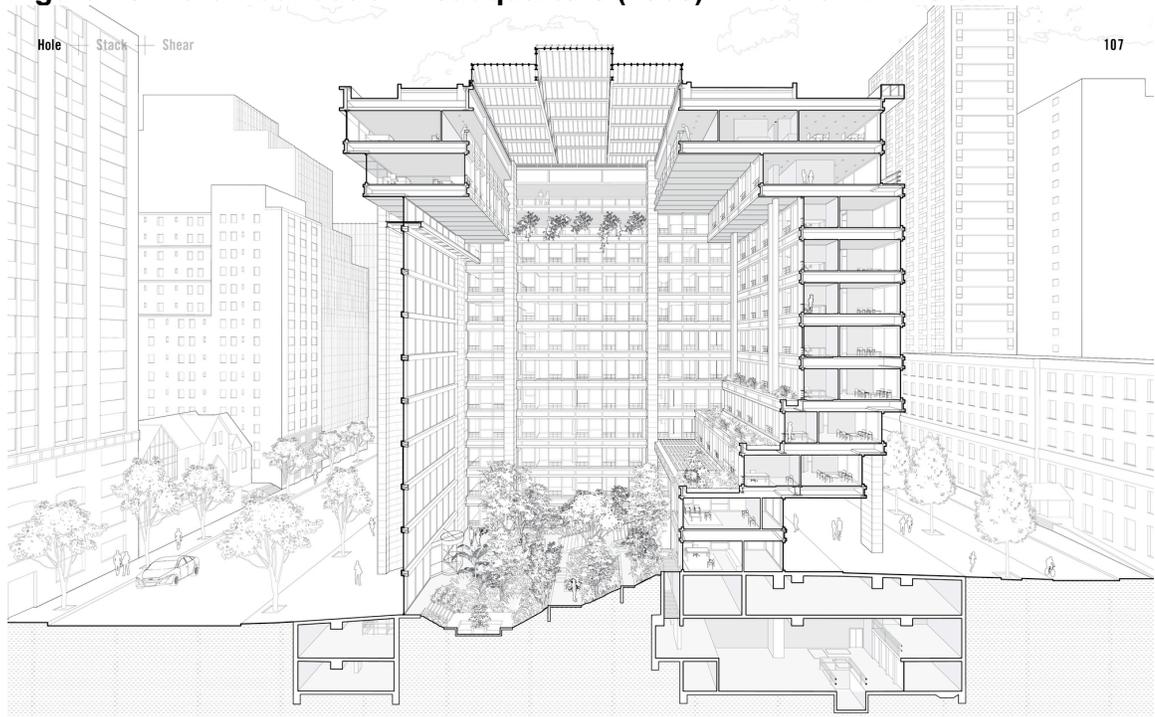
- **Cortes perspectivados o fugado**

Al igual que en los planos de plantas, los cortes pueden ser fugados, generando así una fusión entre estos dos sistemas de representación; el corte y la perspectiva cónica o central (por lo general de un punto de fuga).

“Las secciones fugadas combinan el uso de la escala de las secciones y la profundidad espacial de las perspectivas, de modo que permiten explicar los aspectos constructivos de un proyecto, al tiempo que se muestran las características de los espacios que forman el edificio” (Ching, 2016, p.128).

Esa dualidad en la forma de representar la edificación, entrega una sensación de realidad que facilita la comprensión del proyecto, debido a esto, este sistema de representación gráfica ha ganado gran popularidad en el rubro de la arquitectura en los últimos años. (Lockard, 1989).

Figura 18. Ford Foundation Headquarters (1968) - Roche - Dinkeloo



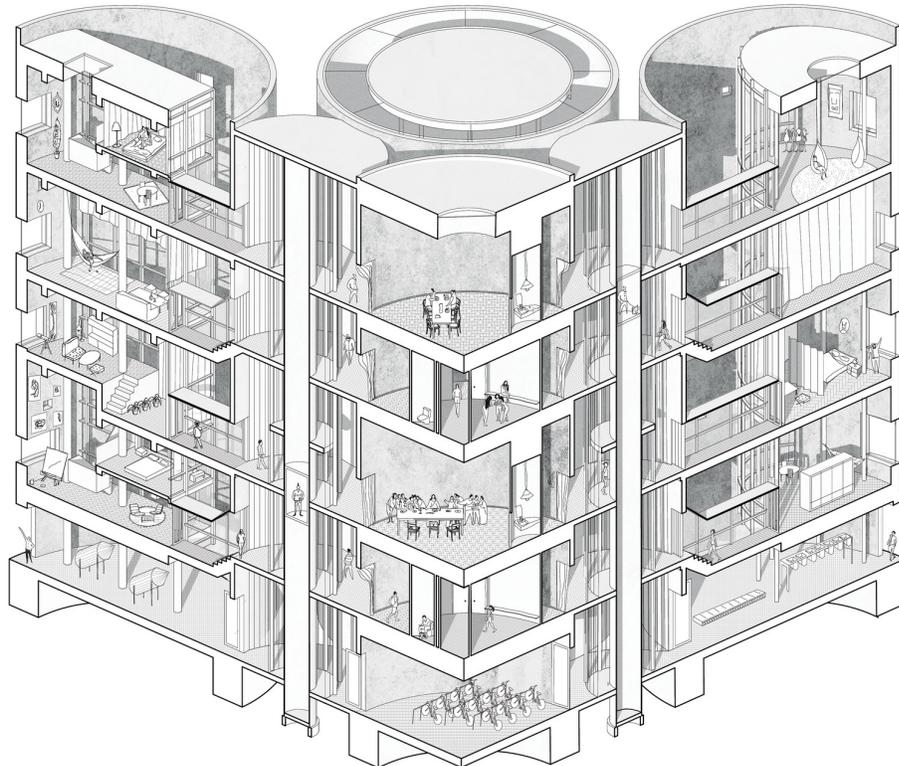
Fuente: *Manual of Section* (Lewis et al. , 2016).

- **Cortes axonométricos**

En el libro “Diseño: técnicas gráficas para arquitectos, diseñadores y artistas” (Porter y Goodman, 1991), se presentan las denominadas “Secciones complejas y perspectivas complejas” en ese capítulo se nos muestran dos axonométricas que han sido intervenidas para mostrarnos el interior del edificio. En uno de los casos se usa líneas segmentadas para revelar ciertos elementos que quedarían ocultos en una representación tradicional. En la otra figura expuesta se muestra un cuerpo arquitectónico seccionado, dejando ver los niveles y espacios interiores del proyecto.

Esto corresponde a otra variante de los planos de corte; los cortes axonométricos. Este sistema surge al ubicar el plano de sección en una edificación proyectada de manera axonométrica en cualquiera de sus variaciones, resultando otra tipología de representación y comunicación de información del proyecto a través del uso de las secciones.

Figura 19. Silo Housing (2017) – David Florez



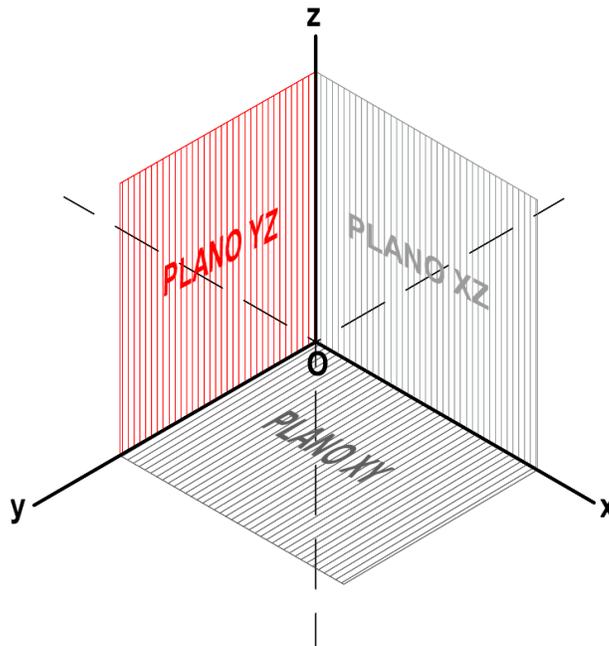
Fuente: Plataforma Arquitectura

- **Sistema axonométrico**

El sistema axonométrico corresponde a un medio de representación en el cual en una sola vista se logra visualizar la forma y dimensión de un objeto, es decir refleja su carácter tridimensional, además, es útil para mostrar relaciones espaciales y contextuales. (Arco Díaz, s.f.).

Este sistema se basa en tres ejes o axones (x,y,z) los cuales son perpendiculares entre sí, al punto en común entre las tres rectas se le denomina origen (O). A partir de dos ejes se determina un plano, la intersección entre los planos forma un triedro (tres planos). Los ejes de este elemento determinando el ancho, altura y profundidades de la figura, la cual es proyectada sobre un plano de cuadro o referencia, que corresponde a un equivalente a una hoja de papel. (PDD Profesor de Dibujo, 2014).

Figura 20. Sistema axonométrico



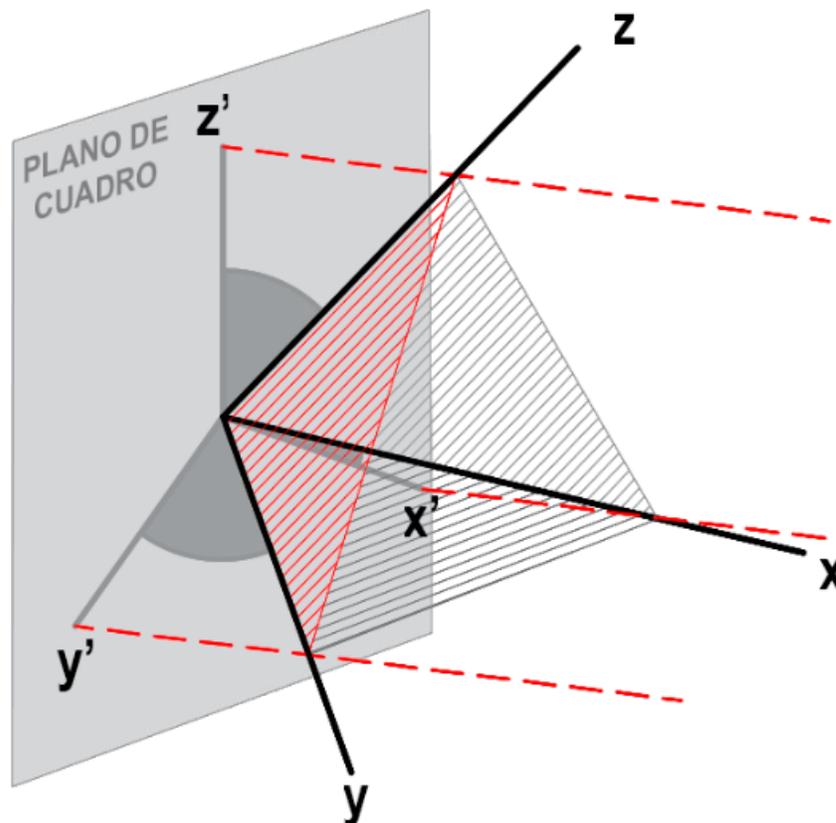
Fuente: Elaboración propia en base a (Arco Díaz, s.f.)y (PDD Profesor de Dibujo, 2014)

Las axonometrías son proyecciones cilíndricas, estas pueden ser de tipo oblicua u ortogonal, ambas poseen subcategorías que representan un punto de vista diferente, logrando destacar variados aspectos del cuerpo arquitectónico. A continuación se procede a definir cada una de ella y explicar sus variaciones:

- **Axonometría ortogonal:**

Estas surgen gracias al sistema de proyección ortogonal y son aquellas en las que los rayos de proyección son perpendiculares al plano de cuadro y paralelos entre sí (Ching, 2016).

Figura 21. Proyección axonométrica ortogonal



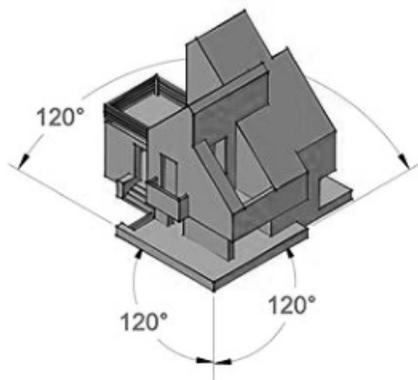
Fuente: Elaboración propia en base a (Arco Díaz, s.f.) y (PDD Profesor de Dibujo, 2014)

Al momento de proyectar los rayos de proyección (x, y, z) sobre el plano de cuadro, estos forman ángulos entre sí, cuyos valores difieren según la posición que estos ejes tengan respecto al plano. Las diferencias de ángulos generan variaciones que dan origen a los siguientes tipos de axonometrías:

a. Isométrica:

“La proyección isométrica es una proyección axonométrica ortogonal de un objeto tridimensional inclinado con respecto al plano del cuadro de manera que sus ejes de coordenadas forman ángulos iguales con el plano del cuadro y presentan el mismo escorzo.” (Ching, 2016, p.35).

Figura 22. Axonometría tipo isométrica

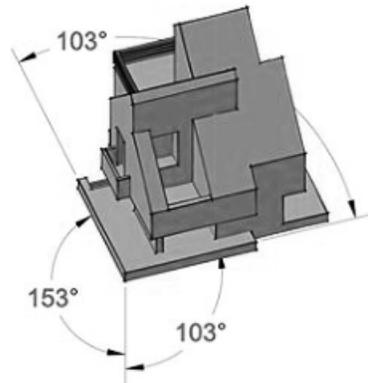


Fuente: Dibujo por Reza Asgaripour @architectdrw

b. Dimétricas:

“La proyección dimétrica es una proyección axonométrica ortogonal en la cual dos de los ejes de coordenadas presentan el mismo escorzo y el tercero parece más largo o más corto que los otros dos.” (Ching, 2016, p.35).

Figura 23. Axonometría tipo dimétrica

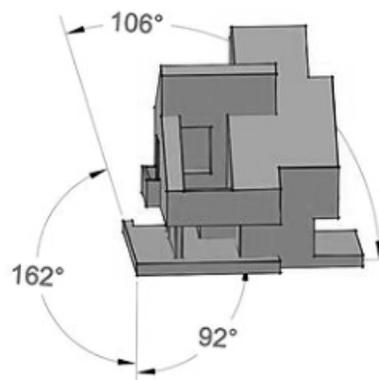


Fuente: Dibujo por Reza Asgaripour @architectdrw

c. Trimétricas:

“La proyección trimétrica es una proyección axonométrica ortogonal en la cual los tres ejes de coordenadas presentan un escorzo diferente.”(Ching, 2016, p.35).

Figura 24. Axonometría tipo trimétrica

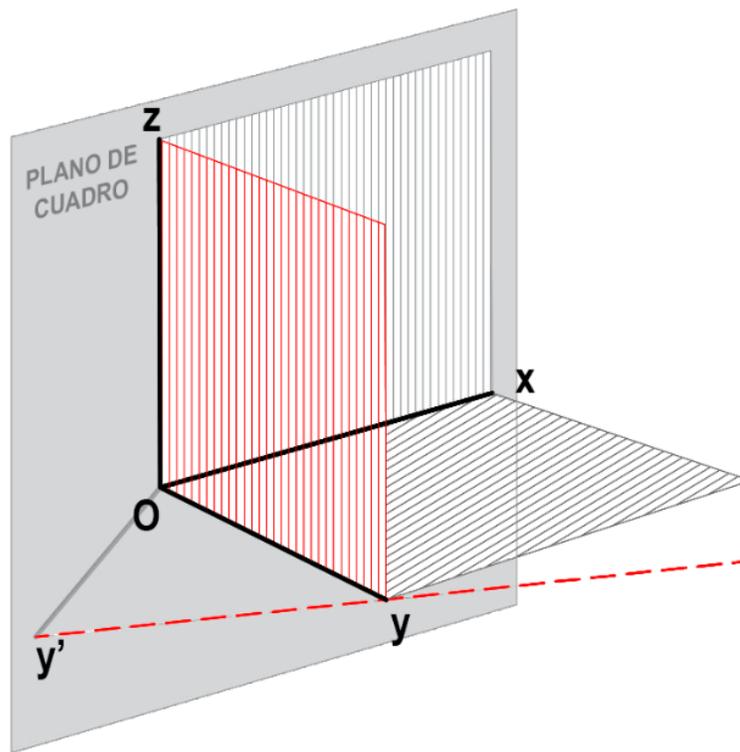


Fuente: Dibujo por Reza Asgaripour @architectdrw

- **Axonometría oblicua:**

Estas axonometrías se basan en un sistema de proyección oblicuo. La representación tridimensional del cuerpo arquitectónico se logra a través de la proyección de líneas paralelas cuyo ángulo respecto al plano de referencia es diferente a 90° . Generalmente en este tipo de axonométricas la figura proyectada apoya de forma paralela una de sus caras en el plano de cuadro, permitiendo una representación proporcional y morfológica exacta. (Ching, 2016).

Figura 25. Proyección axonométrica oblicua



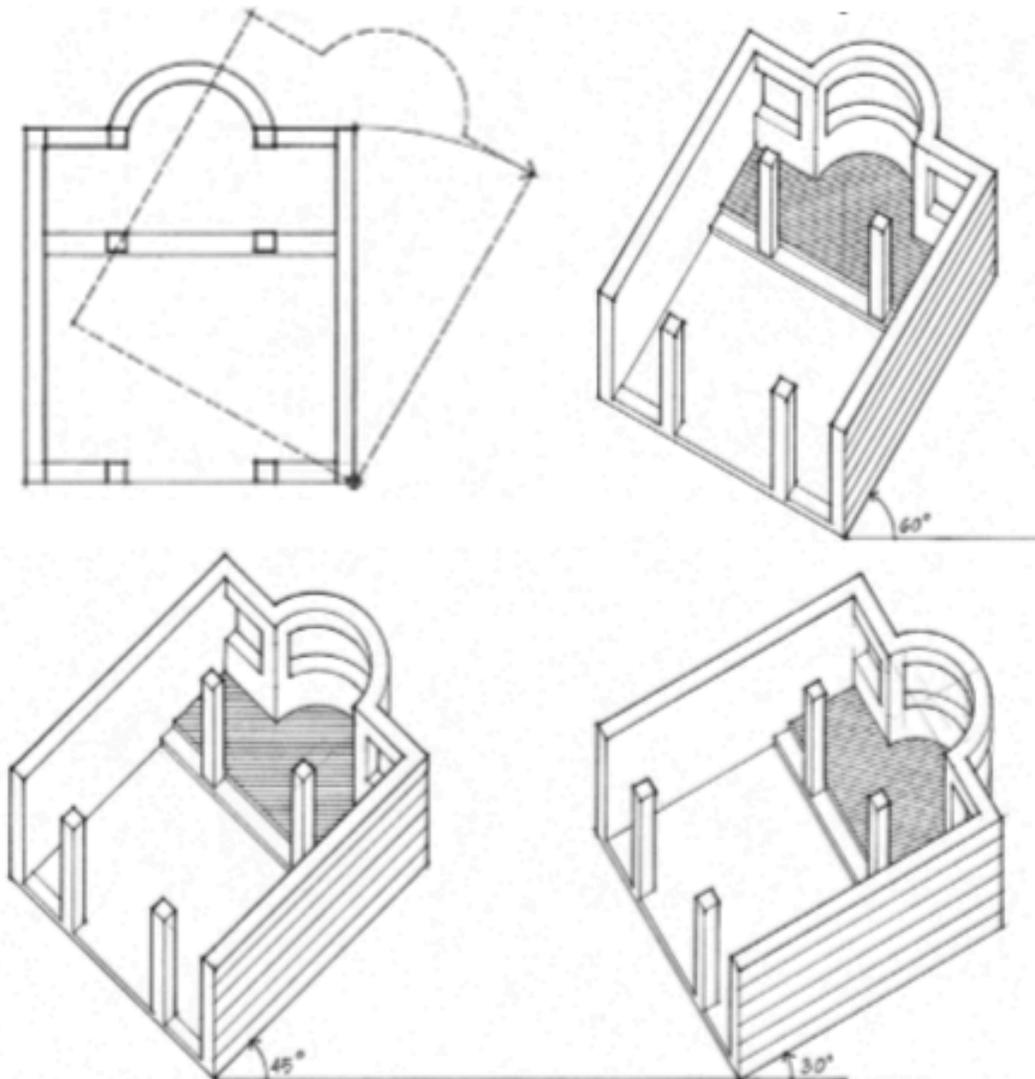
Fuente: Elaboración propia en base a (Arco Díaz, s.f.)y (PDD Profesor de Dibujo, 2014)

Existen principalmente dos tipos de proyecciones axonométricas oblicuas:

a. Militar

Consiste en una proyección donde los planos horizontales del cuerpo son paralelos al plano de cuadro (esto permite que puedan usarse plantas como base del dibujo) mientras que los rayos de proyección de los planos verticales están en escorzo. En esta clase de axonometrías el ángulo de visión es más elevado que en las axonometrías de tipo isométricas. (Ching, 2016).

Figura 26. Axonométrica Militar

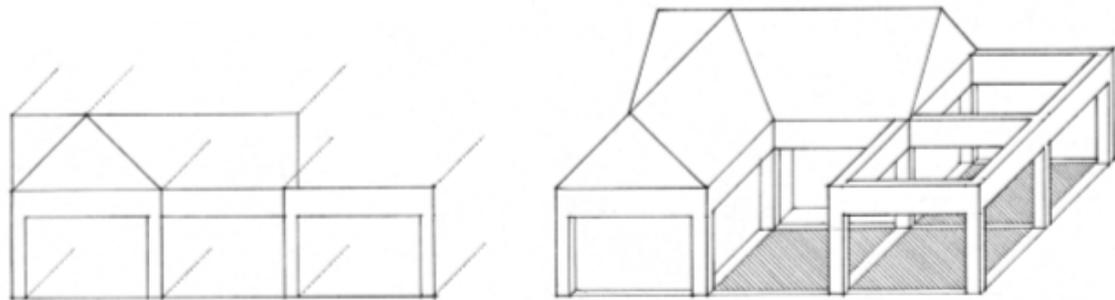


Fuente: Dibujo y Proyecto (Ching , 2012).

b. Caballera

“En la proyección caballera, uno de los haces principales de planos verticales del objeto es paralelo al plano del cuadro. Por tanto, este haz se muestra con su tamaño y forma verdaderos, mientras que los planos horizontales principales y el resto de planos verticales están en escorzo. La cara (alzado) elegida para ser paralela al plano del cuadro debe ser la más larga, compleja o importante del edificio o la construcción.” (Ching, 2016, p.36).

Figura 27. Axonométrica Caballera



Fuente: Dibujo y Proyecto (Ching , 2012).

A partir de las axonométricas se pueden generar vistas diagramáticas útiles para explicar diversos aspectos de un proyecto, para esto se realiza una hibridación entre estas proyecciones y algún otro sistemas.

La representación también se apoya en convencionalismo gráficos como por ejemplo las tipologías de líneas. Ching menciona que “Estas técnicas permiten acceder visualmente al interior de una composición espacial o a las partes ocultas de una construcción compleja.” (Ching, 2016). A continuación se presentarán las diferentes categorías:

- Axonometrías seccionadas

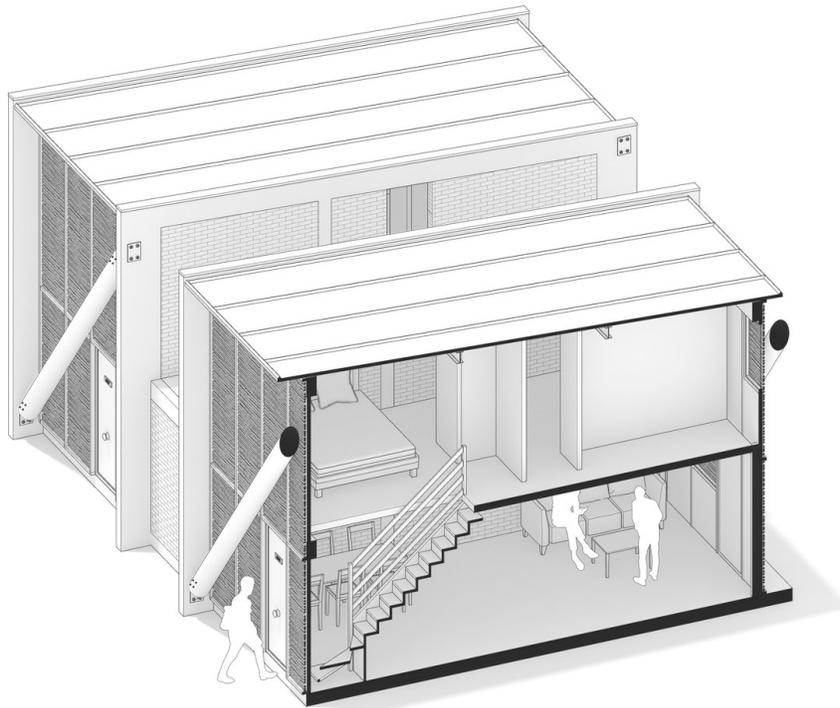
En páginas anteriores de este marco teórico, se había mencionado la existencia de “Cortes Axonométricos”, definición basada principalmente en lo escrito por Tom Porter y Sue Goodman en 1991 acerca de “Secciones complejas y perspectivas complejas”. Esto es lo que plantea Frank Ching sobre esta clase de vistas axonométricas:

“Una vista seccionada es un dibujo al que se le ha retirado una parte o capa externa para descubrir un espacio interior. Con este procedimiento también se puede mostrar con claridad la relación de un interior con el exterior.” (Ching, 2016, p.102).

Para realizar este tipo de axonométrica se puede retirar algún elemento de la envolvente externa del proyecto (muro, cubierta, etc). Otra manera es realizando directamente un corte con la ayuda de un plano de sección transversal o longitudinal, produciendo la hibridación de estos sistemas de representación. Cabe mencionar que el corte puede seguir un recorrido de carácter tridimensional, con la intención de entregar una lectura global del proyecto interior.

Es importante utilizar codificaciones gráficas para que la lectura de estos diagramas sea adecuada. Se deben representar claramente las partes seccionadas con valores de línea o achurados.

Figura 28. Vivienda Ruca – Undurraga Devés Arquitectos



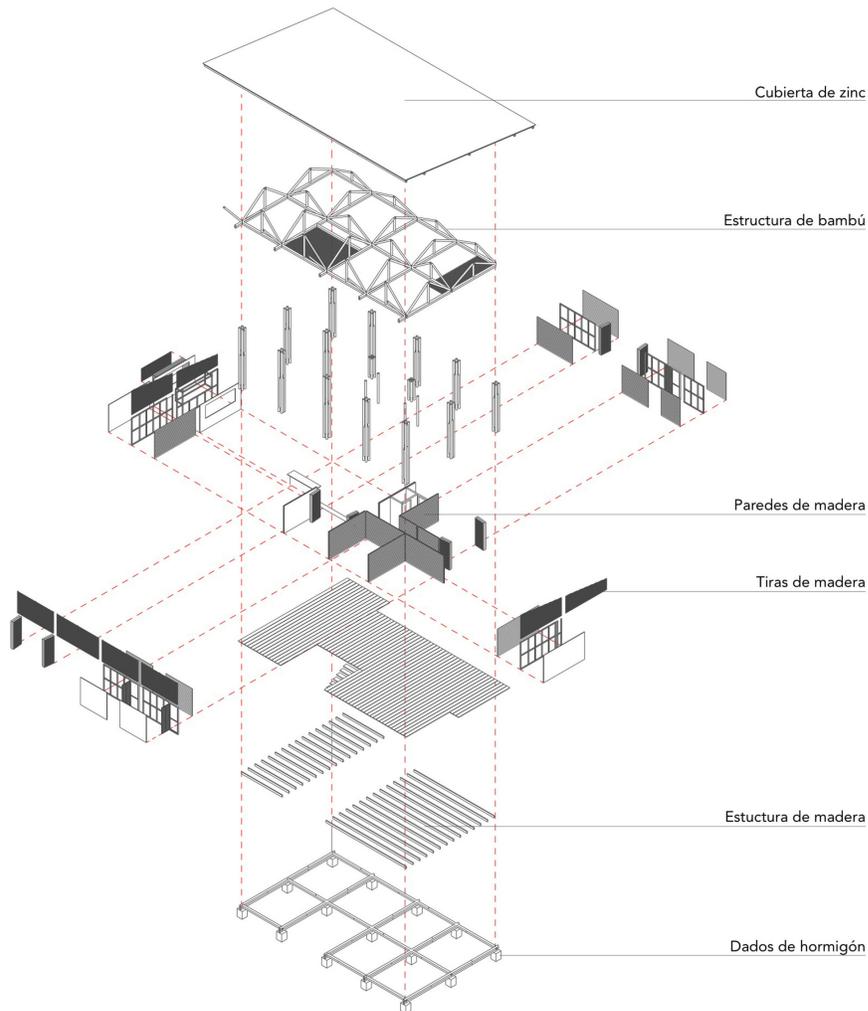
Fuente: Plataforma Arquitectura.

- **Axonometrías explotadas**

Una axonométrica explotada o expandida, corresponde a una vista donde desplazamos diferentes componentes del cuerpo a nuevas posiciones en el espacio. “El dibujo terminado parece una explosión congelada en el preciso momento en que las relaciones entre las partes y el todo se ven más claras” (Ching, 2016, p.100).

Estas vistas explotadas son muy útiles para mostrar detalles, envolventes o estructuras.

Figura 29. Casa Convento – Enrique Mora Alvarado.



Fuente: Plataforma Arquitectura

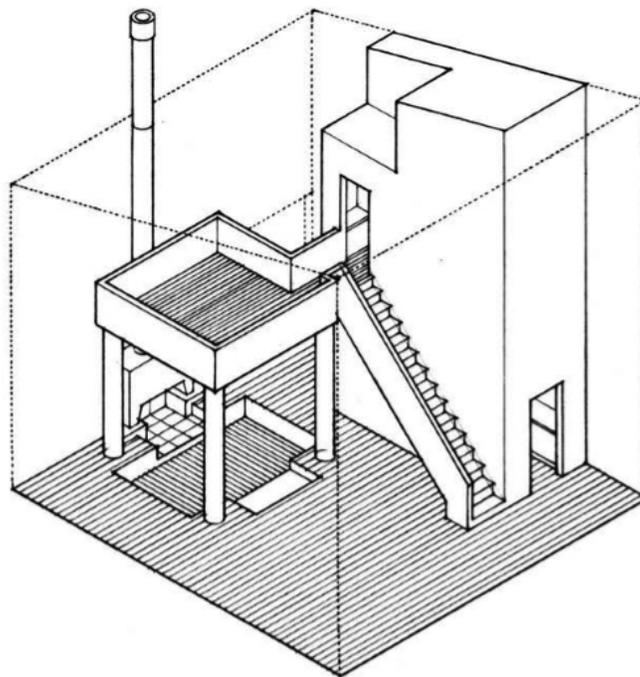
- Axonometrías transparentes

“Una vista transparente es una axonometría en la cual una o más partes se han hecho transparentes para poder exponer una información interna que, de otro modo, estaría oculta a la vista.” (Ching, 2016, p.103). De esta forma es posible describir el espacio interno del cuerpo sin realizar secciones en él, es decir se evidencia la envolvente, su distribución interna y algunos elementos estructurales.

Para realizarlas son indispensables las convenciones gráficas ya que se utilizan “líneas virtuales”, las que corresponden a tipologías de líneas segmentadas y valoraciones de líneas muy tenues y delgadas.

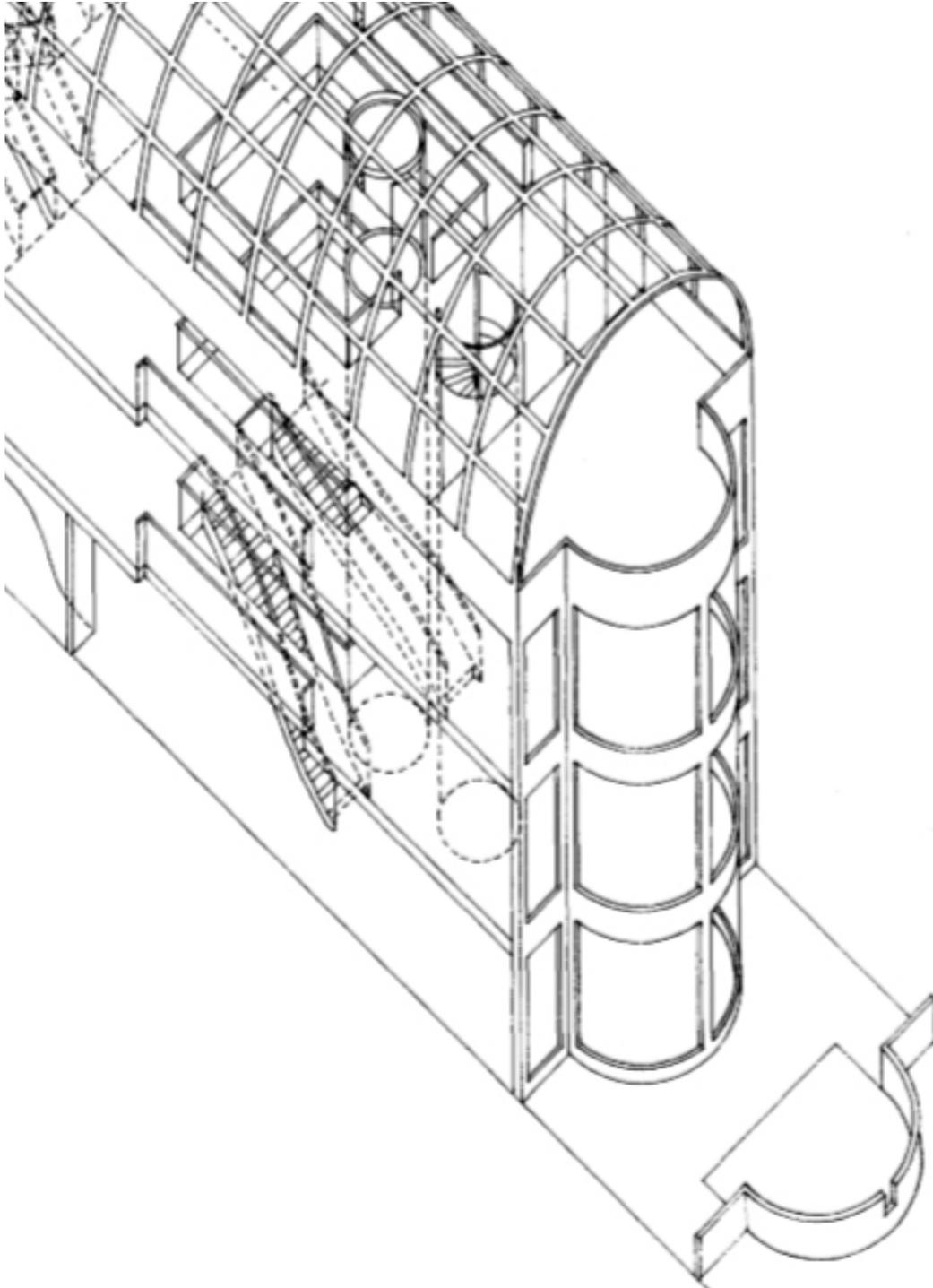
Cabe mencionar que esta operación puede realizarse en el proceso inverso, es decir, elementos interiores del proyecto adoptan la transparencia proporcionada por el convenio de la línea de trazos, lo que permite que las líneas que quedarían ocultas sean visualmente accesibles” (Porter y Goodman, 1991, p.18).

Figura 30. Axonométrica transparente de “exterior desvanecido”



Fuente: Apartamento por Moore, Lyndon, Turnbull y Whitaker (Ching,2016).

Figura 31. Axonométrica transparente “interior expuesto”



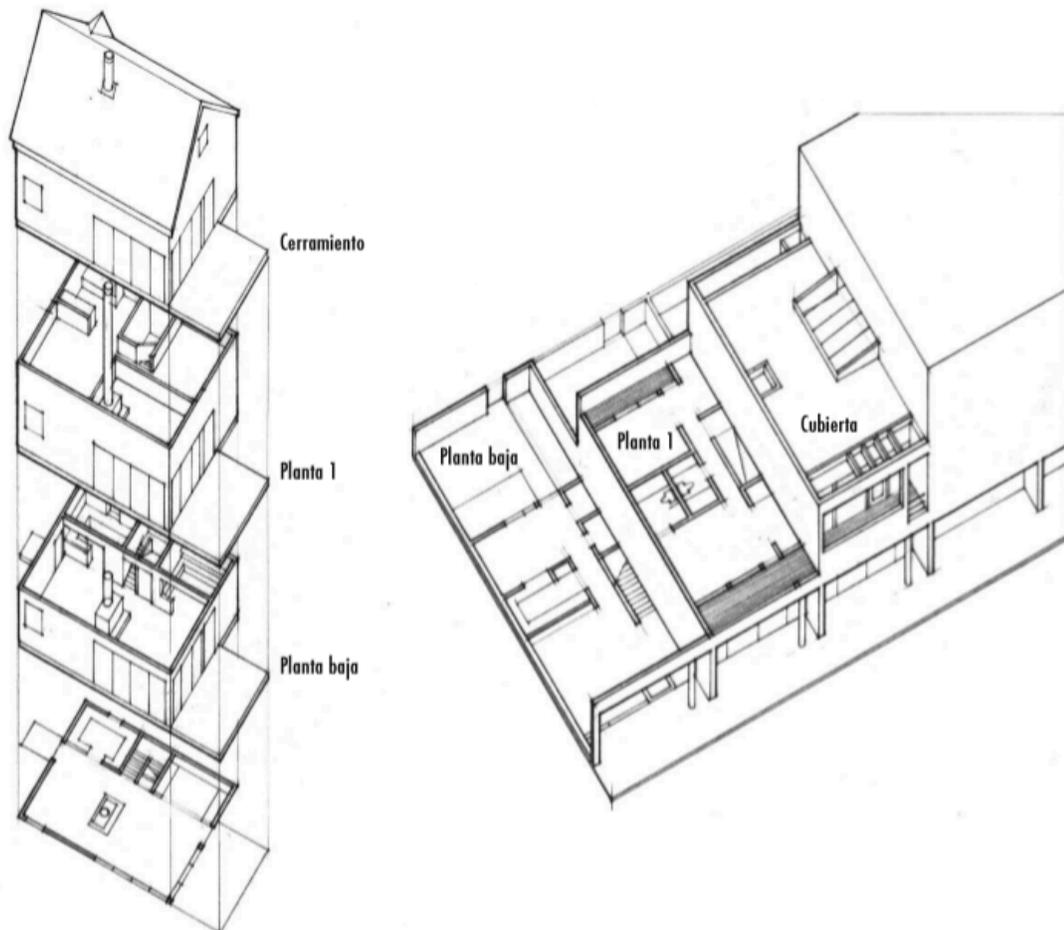
Fuente: Edificio de Peter C. Pran. (Porter y Goodman, 1991).

- **Axonometrías en serie**

Corresponde a una axonometría en la cual a través de una serie de estas vistas tridimensionales se logra exponer diferentes sucesos que suceden en el espacio del proyecto.

“Una sucesión de axonometrías permite explicar la secuencia de un montaje o las fases de un proyecto, basando la construcción de cada vista en la precedente. Con una técnica similar, podemos mostrar la organización interior, así como la configuración general, de un edificio compuesto por plantas repetitivas: en este caso, cada planta se construye de forma sucesiva basándose en la anterior.” (Ching, 2016, p.106).

Figura 32. Axonométricas en serie



Fuente: (Ching, 2016).

▪ **Perspectivas:**

El término perspectiva hace referencia a las vistas generadas a partir del sistema de proyección lineal, también llamada cónica o central.

Esta técnica se utiliza para representar volúmenes y relaciones espaciales sobre un plano (superficie bidimensional) y nos entrega escenas desde una realidad óptica, es decir, representa un cuerpo arquitectónico o una figura como si una personar observara en una dirección y desde un punto de vista determinado. Sin embargo, en las perspectivas solo se considera la visión de un solo ojo, algo que por lo generar no ocurre en la realidad, por este motivo es que solo es una aproximación al funcionamiento de la visión real. A pesar de esto el sistema de representación gráfica en perspectiva, logra proporcionar un método para ubicar objetos de carácter tridimensional en el espacio y refleja la sensación de que este disminuye de tamaño a medida que se alejan en la profundidad.

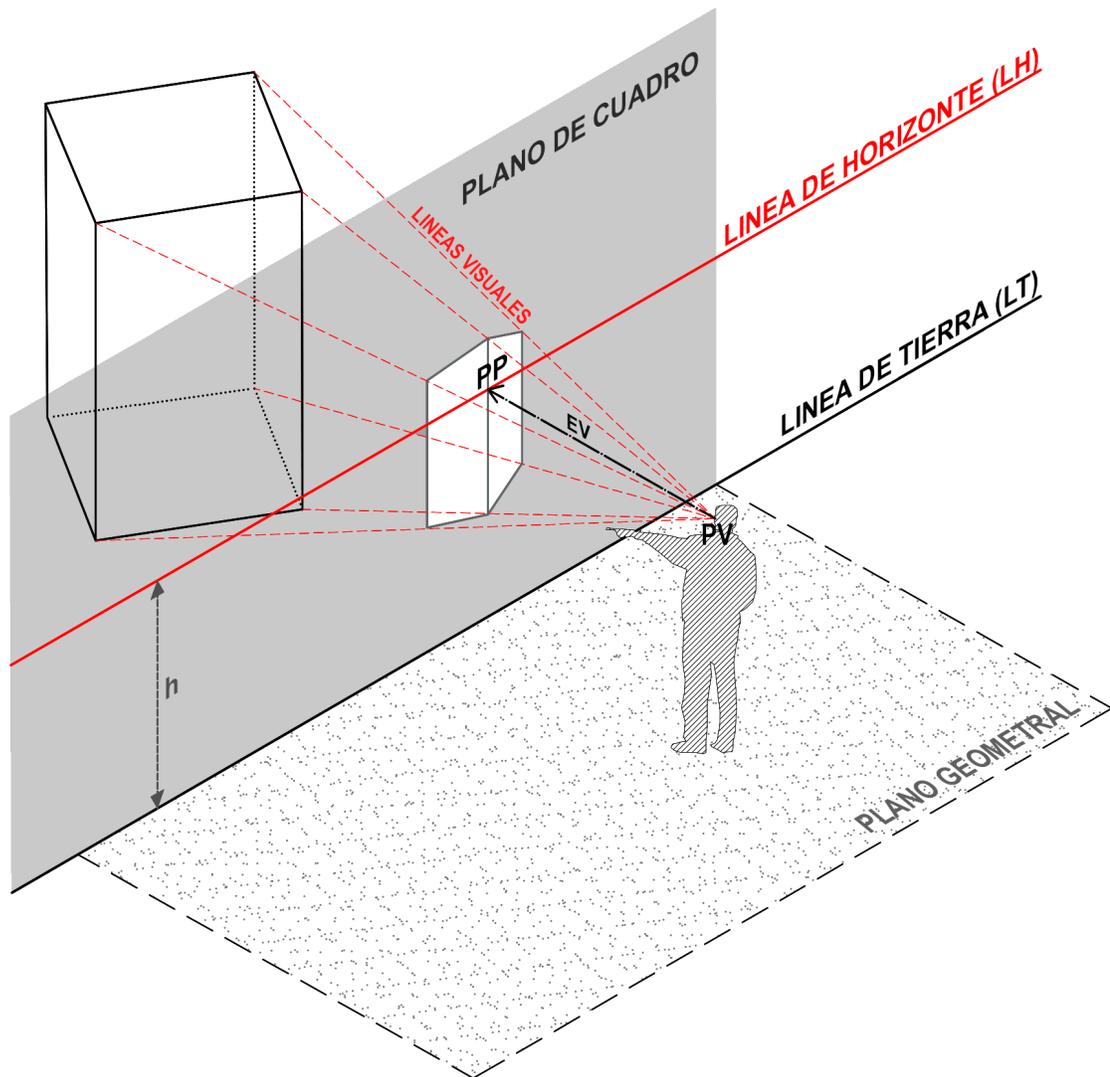
“La singularidad de este sistema de representación radica en que ofrece una visión empírica del espacio, una ventaja que, por otro lado, va ligada a la dificultad asociada a los dibujos en perspectiva: el reto que plantea el dominio de la perspectiva cónica pasa por resolver el conflicto entre el conocimiento que tenemos de un objeto en sí —la concepción de su realidad objetiva— y la imagen de dicho objeto —la percepción de su realidad óptica— tal como se vería a través de un único ojo del observador.” (Ching, 2016, p. 108).

Mencionado sistema consiste en representar los objetos mediante la proyección de todos sus puntos en un plano de cuadro, a través de líneas que convergen en un punto equivalente al ojo del observador, esta es la principal diferencia entre el sistema de proyección ortogonal y oblicua ya que, en ellos los rayos de proyección son paralelos.

El sistema se compone de los siguientes elementos;

- i. El plano de cuadro (PC), el cual corresponde a una superficie imaginaria sobre la cual se proyecta el objeto, este siempre es perpendicular al eje visual (EV).
- ii. El eje visual (EV) es la línea que determina la dirección hacia la cual mira un observador, desde un punto de vista (PV).
- iii. El punto de vista (PV) es un punto fijo en el espacio (representa) un solo ojo.
- iv. Las líneas visuales que son los rayos de proyección que parten del punto de vista (PV) y pasan por los distintos puntos del objeto que se observa, para finalmente ser proyectado en el (PC).
- v. Línea del horizonte (LH) es una recta de carácter horizontal que representa la intersección del plano del cuadro (PC) con un plano horizontal que pasa por el punto de vista (PV).
- vi. El punto principal (PP) es el punto de la línea del horizonte donde el eje visual (EV) incide en el plano del cuadro.
- vii. El plano geometral (PG) es un plano de referencia horizontal desde el cual se pueden medir las alturas en perspectiva cónica.
- viii. La línea de tierra (LT) es una línea horizontal que indica la intersección del PG con el plano del cuadro (PC).
- ix. La distancia de la LT a la línea del horizonte (LH) es igual a la altura (h) del punto de vista (PV) desde el PG.
- x. El cono visual (el cual es en sí tridimensional) representa las líneas visuales que surgen del punto de vista (PV) en ángulo con el eje visual (EV). Este sirve como una especie de guía para decidir que se incluirá dentro del dibujo, por lo general se considera un campo visual de 60°, 30° y 90°.

Figura 33. Sistema de representación “Perspectiva”



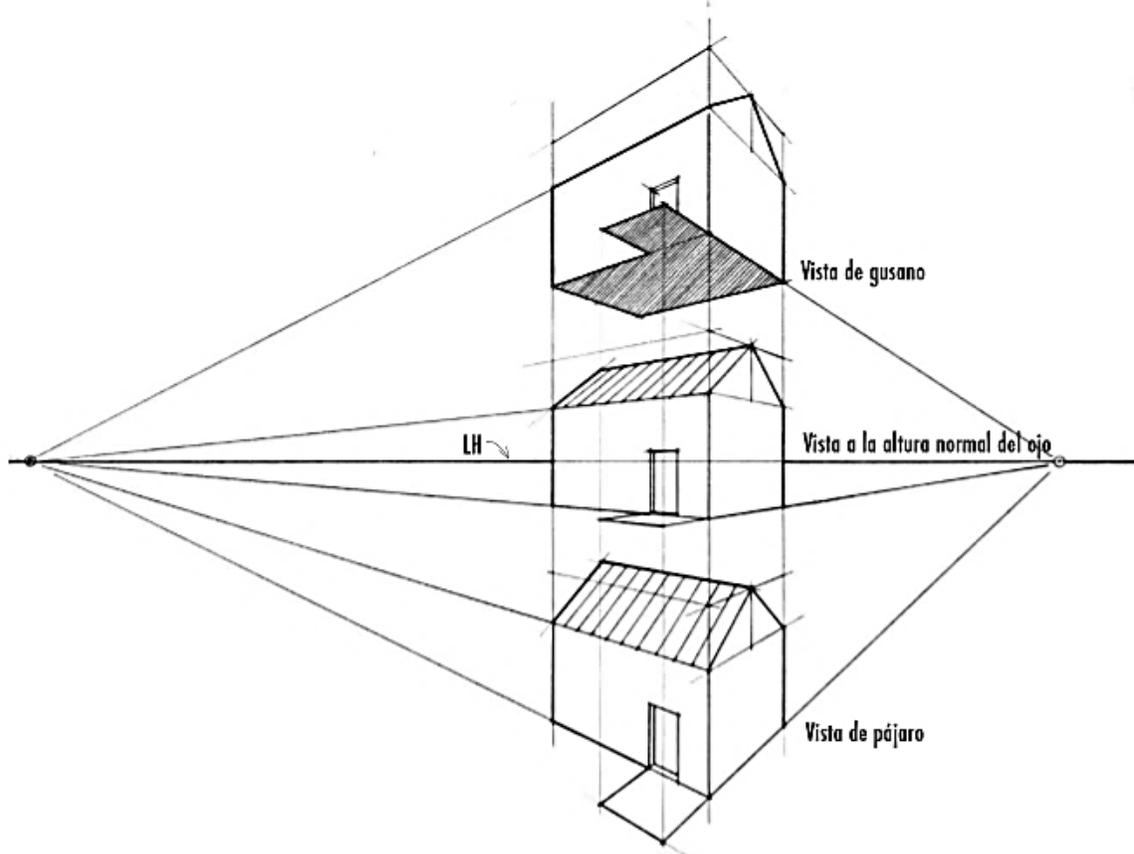
Fuente: Elaboración propia en base a Manual de dibujo arquitectónico (Ching,2016).

El resultado gráfico de las perspectivas puede variar, es por ello que para obtener la vista deseada se debe comprender y ajustar las siguientes variables:

i. Altura del punto de vista:

La altura del punto de vista (PV) respecto al objeto determina si se verá desde arriba, desde abajo o a su misma altura. (Ching, 2016, p.115).

Figura 34. Variación perspectiva según punto de vista.

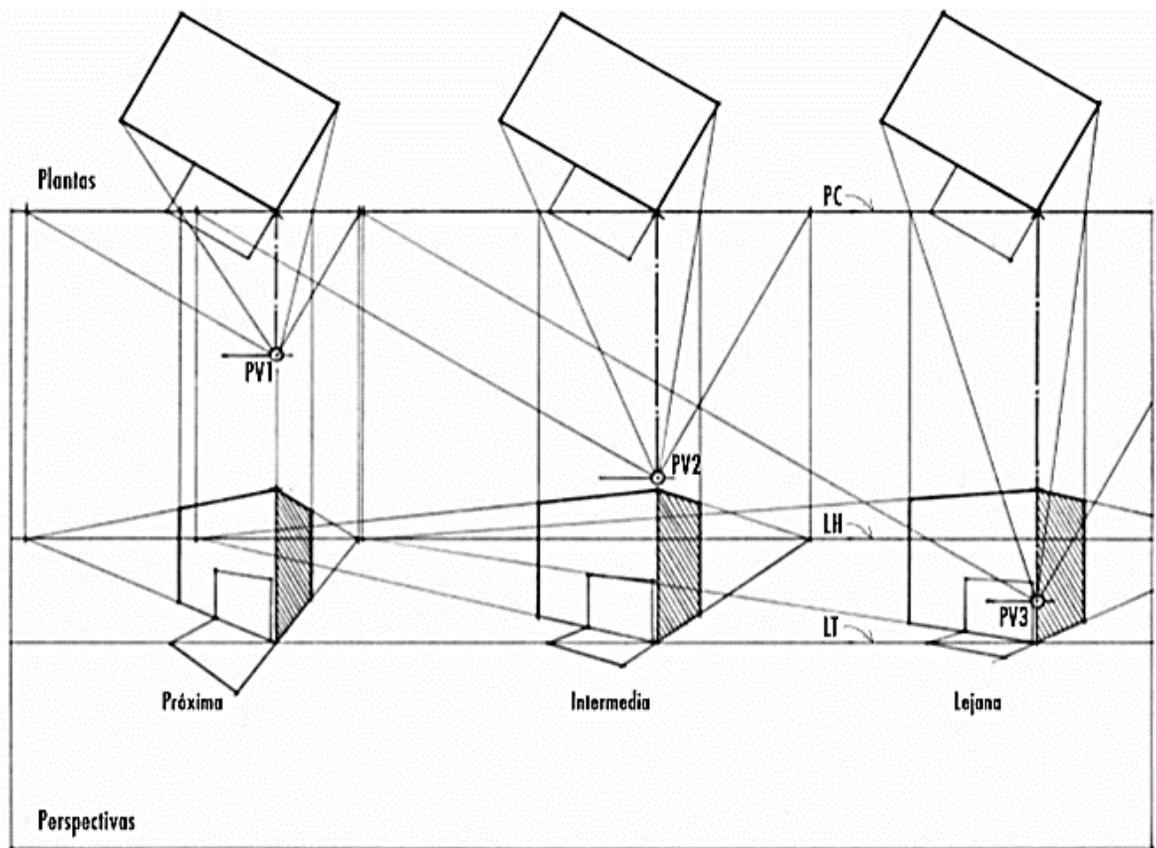


Fuente: (Ching, 2016).

ii. **Distancia del punto de vista al objeto:**

“La distancia del punto de vista (PV) al objeto influye en el grado de escorzo de sus superficies en perspectiva” (Ching, 2016, p.116).

Figura 35. Variación perspectiva según distancia del PV al objeto

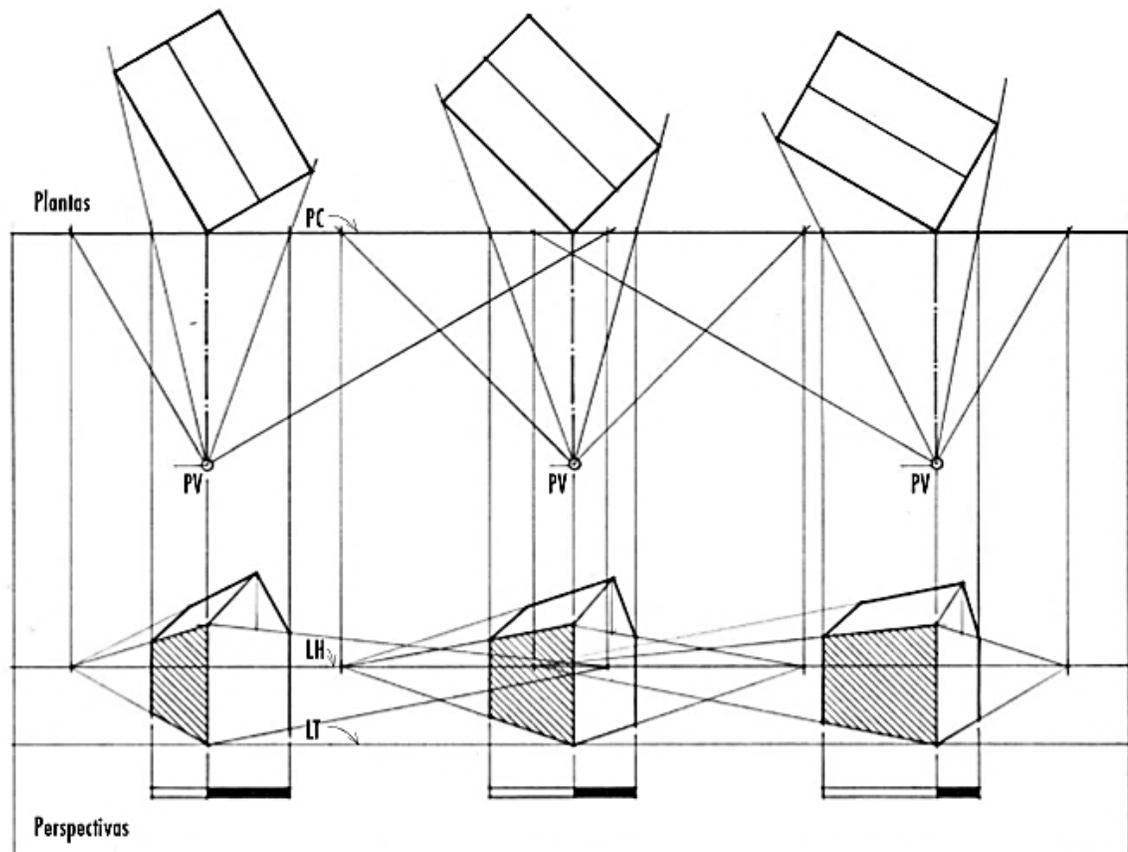


Fuente: (Ching, 2016).

iii. Ángulo de visión:

“La orientación de un objeto respecto al eje de visión (EV) y el plano del cuadro (PC) determina qué superficies de dicho objeto serán visibles en la perspectiva y su grado de escorzo” (Ching, 2016, p.117).

Figura 36. Variación perspectiva según ángulo de visión

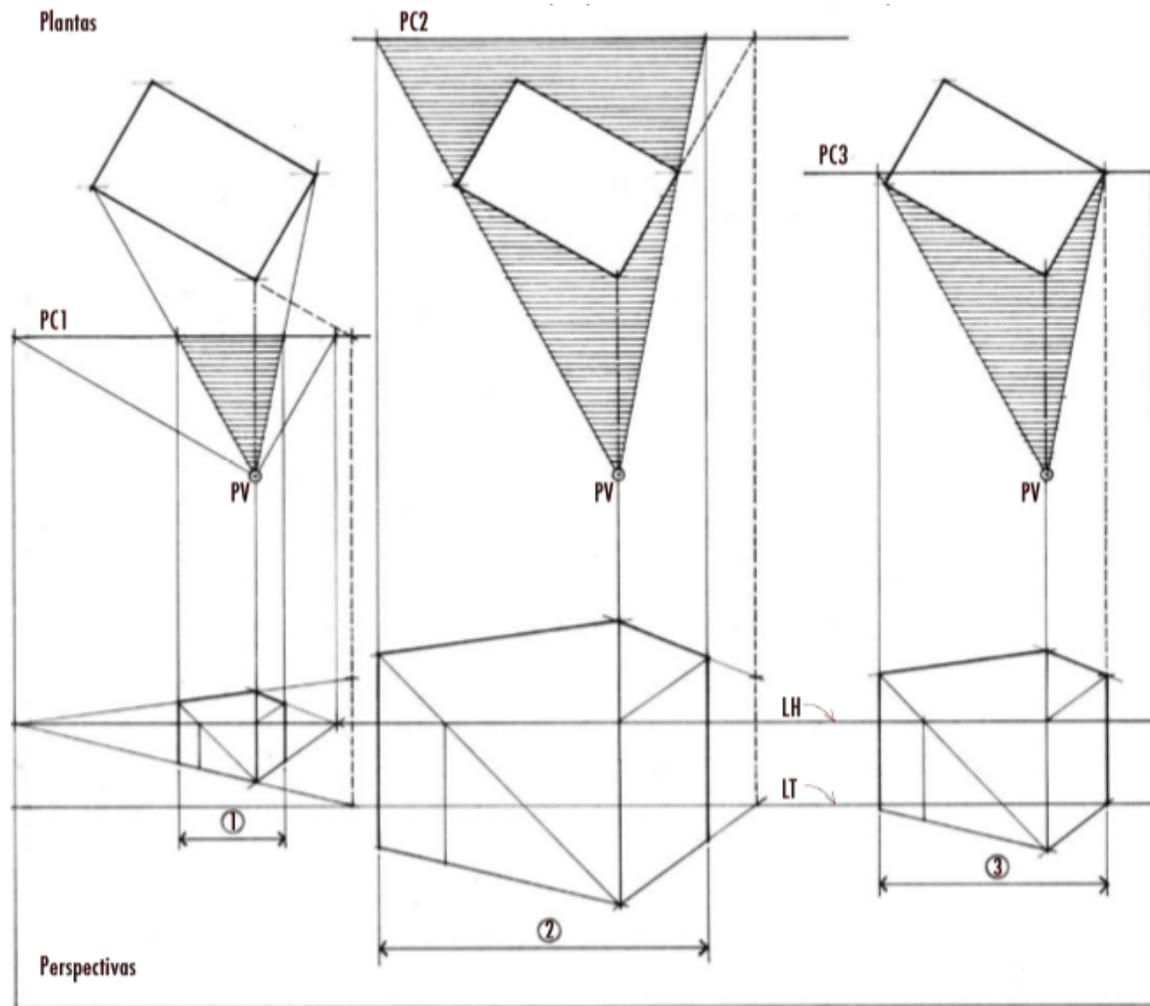


Fuente: (Ching,2016).

iv. Posición del plano de cuadro:

“La posición del plano del cuadro (PC) en relación con un objeto solo influye en el tamaño final de su imagen en perspectiva: cuanto más cerca esté el punto de vista (PV) del PC, más pequeña será la representación del objeto; y a la inversa, cuanto más lejos esté el PC, más grande será. Si asumimos que el resto de variables se mantienen constantes, las imágenes en perspectiva son idénticas en todos los aspectos salvo en el tamaño” (Ching, 2016, p.120).

Figura 37. Variación perspectiva según posición plano de cuadro



Fuente: (Ching,2016).

Entendiendo el funcionamiento del sistema de representación gráfico de perspectivas y las variables que inciden en él, podemos generar a través de estas proyecciones cónicas tres tipos de perspectivas.

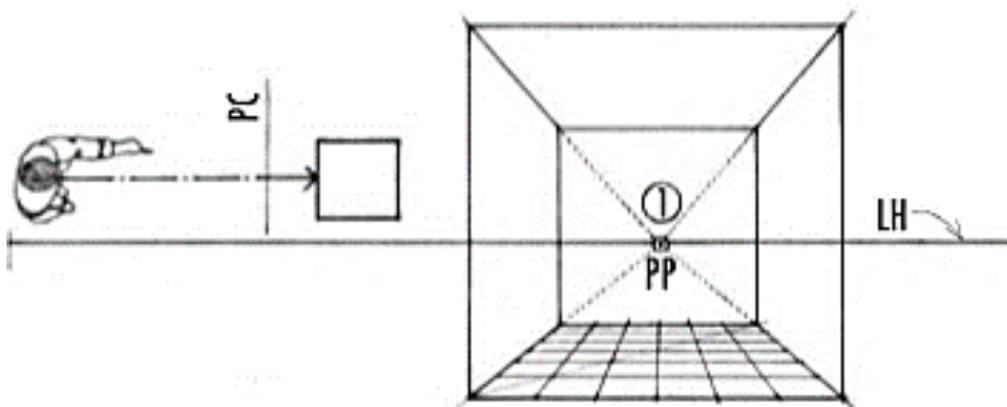
Con respecto a esto Frank Ching indica que:

“En cualquier objeto rectilíneo, como puede ser un cubo, cada uno de los tres haces principales de líneas paralelas tiene su propio punto de fuga. Partiendo de estos tres haces principales de líneas, se generan tres tipos de perspectivas cónicas —de uno, de dos y de tres puntos de fuga—, y la única diferencia entre ellas es el ángulo de visión del observador respecto al objeto. El objeto no cambia; lo que cambia es la manera de verlo. El desplazamiento del punto de vista afecta a la forma en que convergen los haces de líneas paralelas.” (Ching, 2016, p.121).

- **De un punto de fuga:**

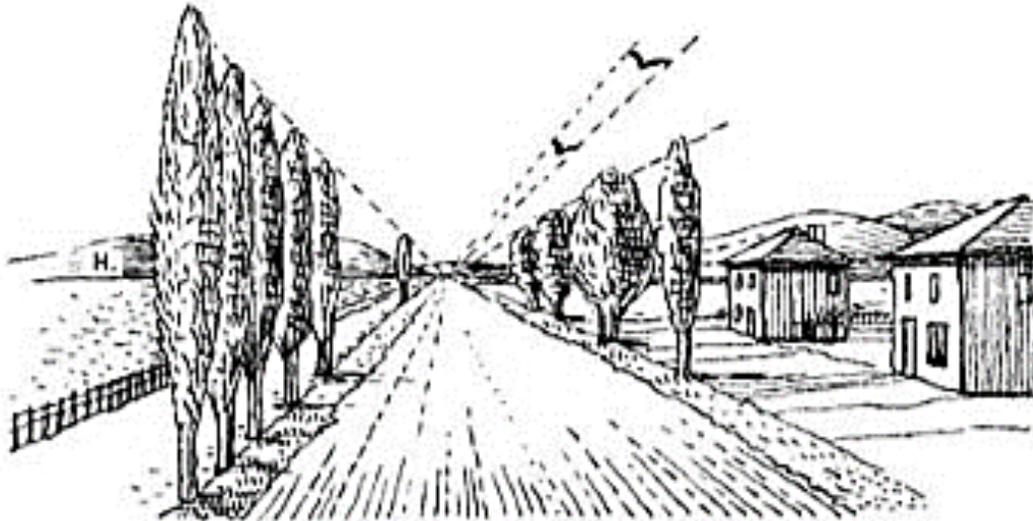
Son aquellas donde uno de los ejes horizontales es perpendicular al plano del cuadro o referencia, mientras que el otro y el eje vertical son paralelos a mencionado plano. (Ching, 2016).

Figura 38. Perspectiva un punto de fuga



Fuente: (Ching, 2016).

Figura 39. Aplicación perspectiva un punto de fuga

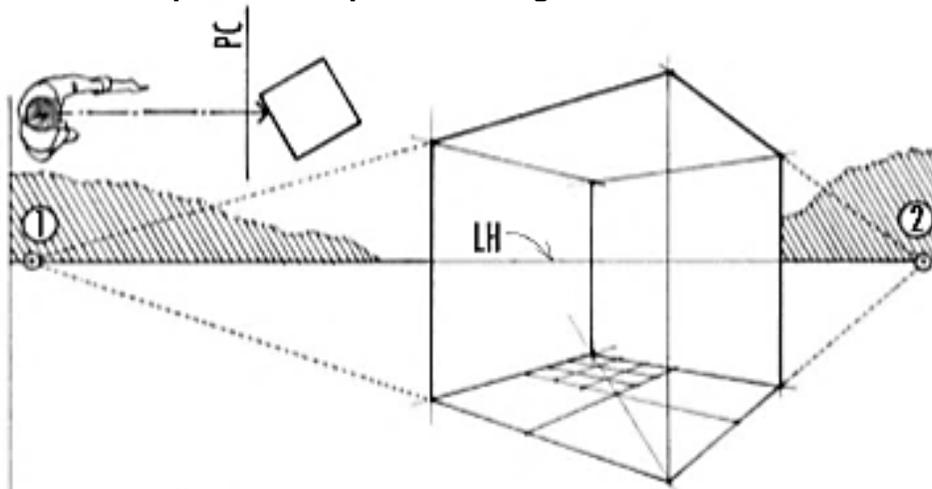


Fuente: *"Perspective: A Guide for Artists, Architects and Designers"* (White, 1968)

- De dos puntos de fuga:

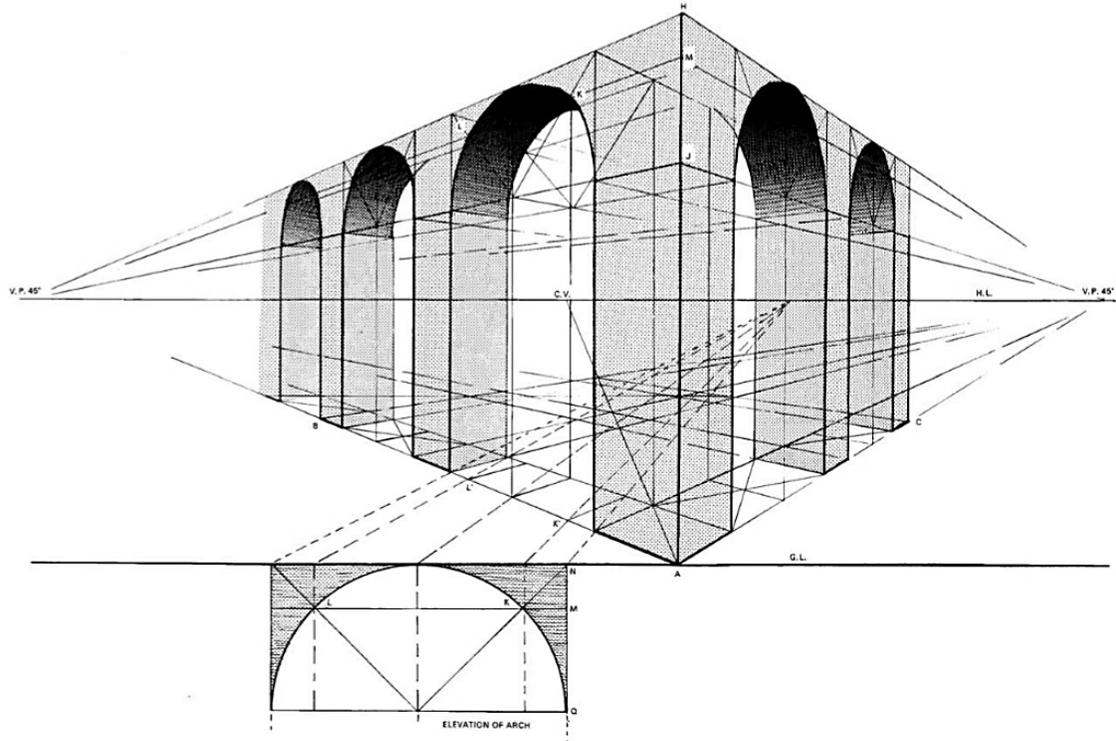
En estas perspectivas dos ejes horizontales son oblicuos al plano del cuadro y el eje vertical se mantiene paralelo a dicha superficie imaginaria. (Ching, 2016).

Figura 40. Perspectiva dos puntos de fuga



Fuente: (Ching,2016).

Figura 41. Aplicación perspectiva dos puntos de fuga

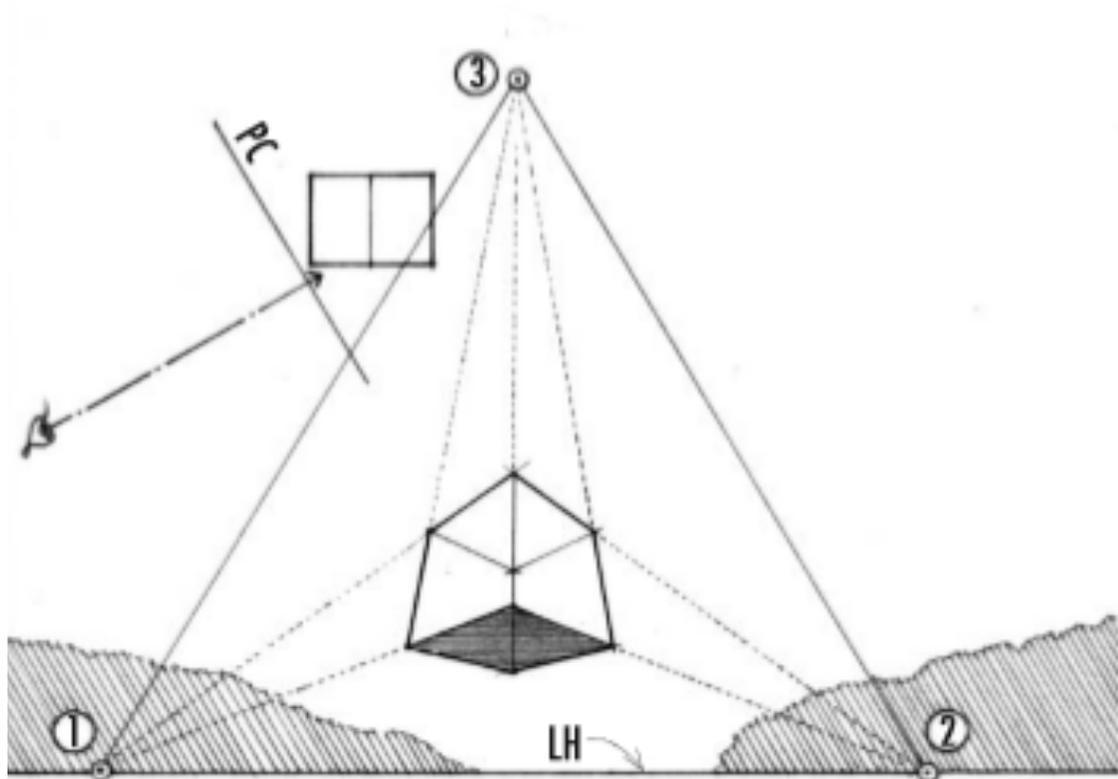


Fuente: *"Perspective: A Guide for Artists, Architects and Designers"* (White, 1968)

- De tres puntos de fuga:

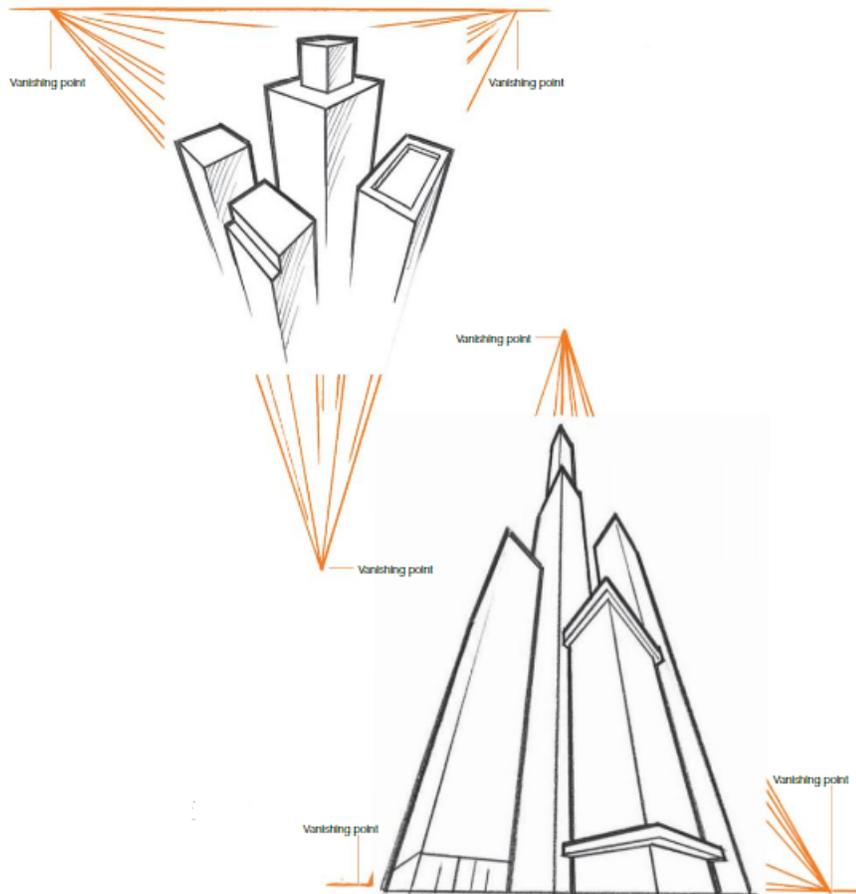
En este caso los dos ejes de carácter horizontal y el eje vertical son oblicuos al plano del cuadro. (Ching, 2016).

Figura 42. Perspectiva tres puntos de fuga



Fuente: (Ching,2016).

Figura 43. Aplicación perspectiva tres puntos de fuga



Fuente: Drawing for the absolute beginner – (Willenbrink, 2001)

2.1.4 Expresión gráfica arquitectónica

Si bien existen estándares gráficos y sistemas de representación universales, la elaboración de dibujos planimétricos arquitectónicos son el resultado de un proceso personal y subjetivo propio del autor, donde diferentes factores inciden en el resultado gráfico.

En el XI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica -“Funciones del dibujo en la producción actual de la arquitectura “ (Universidad de Sevilla, 2006) se plantea:

“La representación gráfica arquitectónica a lo largo de la historia no tenía como destinatario el gran público sino que se realizaba por y para iniciados en la materia. Por ello su lenguaje tenía un carácter técnico de tipo científico (sistemas de representación, codificaciones, etc.). Sin embargo en los últimos tiempos la representación arquitectónica ha ido abandonando su exclusivo carácter técnico para contaminarse (¿enriquecerse?) con otro tipo de expresiones gráficas propias de otras disciplinas.” (Escudero y Gongalves, 2006)

El mundo globalizado sedujo a la representación arquitectónica, donde ha fusionado su carácter esencialmente técnico (sin sustituirlo) con uno más informativo, altamente influenciado por las corrientes estéticas de tipo artístico contemporáneas. Este fenómeno se entiende a través de lo que se denomina Expresión Gráfica Arquitectónica, término que hace referencia al aporte personal del arquitecto o dibujante, desde entendimiento del contexto, el programa de la edificación y la atmósfera arquitectónica, con el fin de dotar de carácter o ambiente a los dibujos planimétricos, es decir, proporcionar a la propuesta gráfica una dimensión de realidad. (Porter y Goodman, 1991)

Para esto se utilizan “recursos expresivos”, estos también se encuentran convencionalizados, a pesar de que la forma de utilizarlos dependerá de lo que el arquitecto desea proyectar según sus propias intenciones. Muchos de estos recursos son propios del dibujo a mano alzada o croquis, por ejemplo el uso del claro oscuro o texturas, otros elementos pueden ser vehículos, muebles, vegetación y la figura humana que juegan un rol clave para transmitir y descifrar ideas arquitectónicas, los habitantes a través de su disposición, postura, vestimenta entre otros elementos nos entrega información implícita de cómo se utilizan los espacios. El nivel de detalle o abstracción en la representación de estos recursos dependerá exclusivamente de las intenciones arquitectónicas que se deseen transmitir. Existen estilos expresivos (hiperrealista, dibujo lineal, dibujo tonal, etc.) e hibridaciones de estos mismos tan variados como autores (Fernández et al. ,2010).

En conclusión, la expresión arquitectónica hace referencia al aporte personal del arquitecto que al entregar a la composición gráfica su propio carácter o estilo con el uso de diferentes recursos expresivos, sumerge al proyecto en una realidad simulada de su contexto.

2.2 Arquitectura Japonesa Contemporánea

2.2.1 Definición de la tipología

Para hablar de arquitectura japonesa contemporánea es sumamente relevante entender el contexto histórico sobre el cual se cimienta mencionada tipología.

En el año 1945 el país nipón se rinde ante los ataques nucleares realizados por sus oponentes durante la Segunda Guerra Mundial. Debido a esto, las distintas ciudades de Japón se encuentran destruidas y la población en un estado de profunda crisis.

Con un paisaje urbano que había sido erradicado por la guerra, surgió la necesidad de reconstruir y rediseñar. Bajo el sustento económico del Plan Marshall se da paso a una nueva manera de realizar arquitectura y se comienza a hablar de Arquitectura Japonesa Contemporánea. Esta tipología innova en cuanto a materialidades y métodos constructivos, pero a su vez es fiel a su herencia arquitectónica logrando plasmar los años de tradición japonesa en esta nueva época contemporánea.

De la mano de los Big Five (Asociación gremial de carpinteros y posterior compañías constructoras) y bajo un contexto de modernización e innovación tecnológica, los arquitectos japoneses se ven en la obligación de evolucionar en el último Siglo en una relación simbiótica con las fuerzas políticas y económicas que han transformado a su nación. (Steele, 2017)

2.2.2 Antecedentes e influencias de la Arquitectura Japonesa Contemporánea

Como se ha mencionado anteriormente, los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial se enfrentaron a un desafío potente; la reconstrucción.

Los arquitectos guerra se vieron enfrentados a este desafío, acompañados de grandes avances tecnológicos, sustento económico y siendo fuertemente influenciados por el movimiento moderno, el cual derivaría en una vanguardia arquitectónica.

- **Arquitectura Moderna Japonesa**

“Los que reconstruyeron Japón después de la Segunda Guerra Mundial pudieron haber comenzar literalmente desde cero, pero para empezar tenían el beneficio de un marco teórico sólido” (Steele, 2017, p3).

Después de la derrota del país nipón frente a los aliados, el panorama general del país cambió, Estados Unidos gobernó el viejo imperio de manera directa durante un tiempo, este cambio de paradigma se manifestó en la arquitectura de forma rápida y potente.

La occidentalización se había asentado en Japón durante Restauración Meiji (1868), debido a la modernización del país gracias a dicha revolución política. Ya para principios de los años 90 arquitectos como Frank Lloyd Wright construían en Tokio sus obras y otros como Le Corbusier, Gropius, Taut o Mies van der Rohe, se relacionaban estrechamente con destacados arquitectos/profesores japoneses. (Capitel, 2010)

Japón había adoptado a la arquitectura moderna como propia para la posguerra, luego de ese período desolador y destructivo, este movimiento resurgió como un símbolo de progreso y como una declaración política contra el fascismo.

Con la aceptación de los principios modernistas, elementos representativos del progreso y la idealización de la arquitectura moderna, un grupo conservador instauró la discusión sobre la tradición. Gracias a esto se logró la “adaptación”, nutriendo una cultura arquitectónica, la cual se manifiesta a través de una combinación de representación y práctica (Steele, 2017)

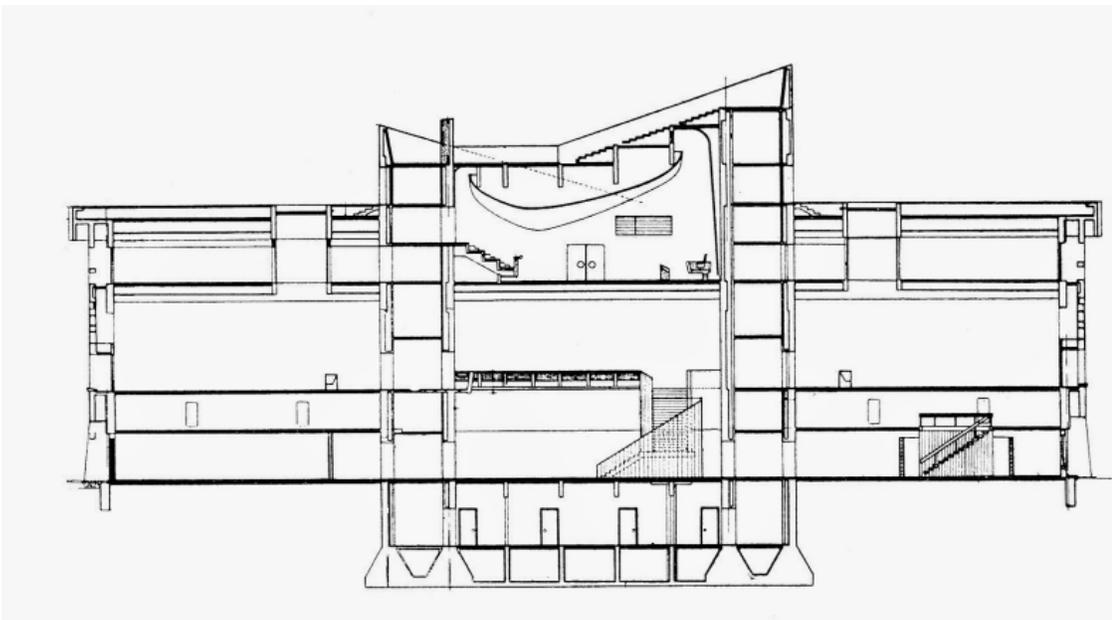
A continuación se presenta un ejemplo de Arquitectura Moderna Japonesa:

Figura 44. Ayuntamiento de Kurashiki (1958-1960) – Kenzo Tange.



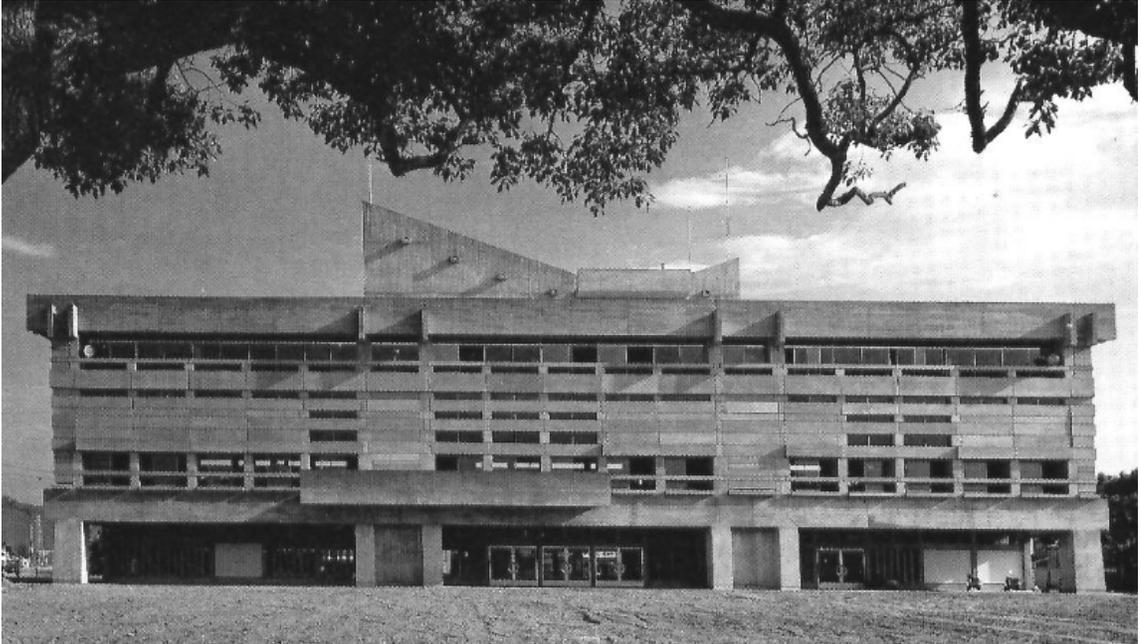
Fuente: culturanipon.blogspot.com/2014/08/arquitectura-moderna-japonesa-tange_19.html

Figura 45. Sección del Ayuntamiento de Kurashiki



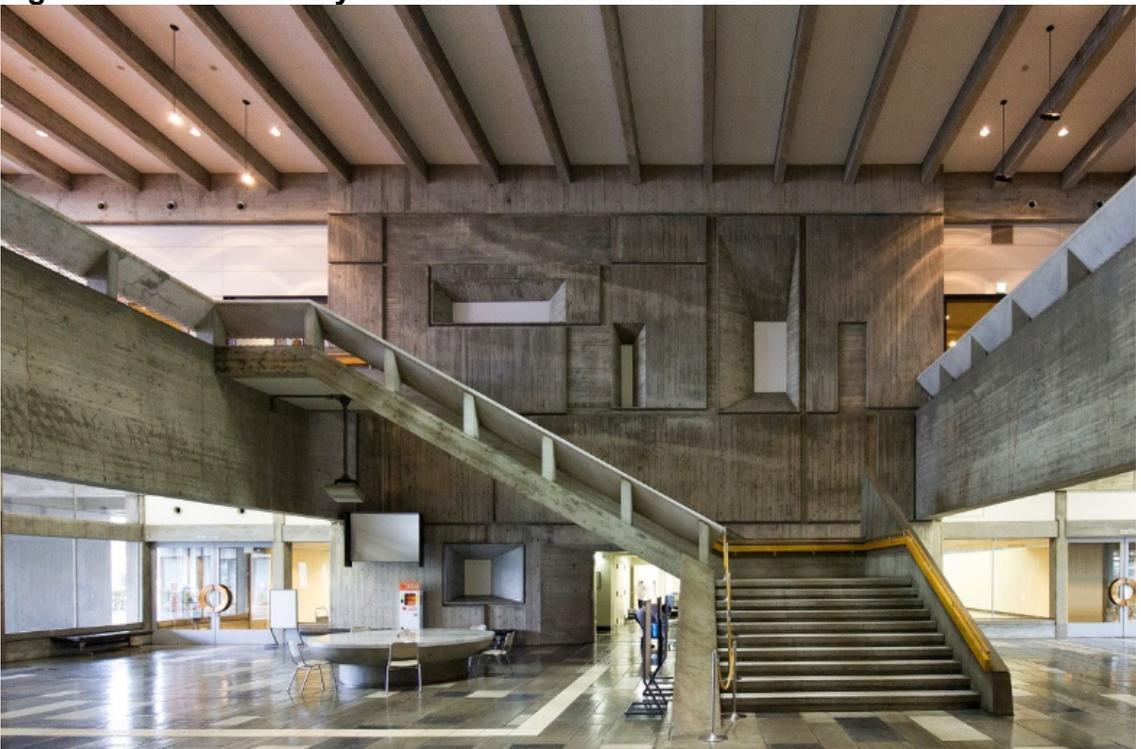
Fuente: culturanipon.blogspot.com/2014/08/arquitectura-moderna-japonesa-tange_19.html

Figura 46. Fachada del Ayuntamiento de Kurashiki



Fuente: culturanipon.blogspot.com/2014/08/arquitectura-moderna-japonesa-tange_19.html

Figura 47. Interior Ex Ayuntamiento actual Museo de Arte de Kurashiki



Fuente: culturanipon.blogspot.com/2014/08/arquitectura-moderna-japonesa-tange_19.html

▪ **Movimiento Metabolista**

El metabolismo es una expresión vanguardista de la arquitectura moderna en Japón, “ha de entenderse como el fruto arquitectónico definitivo de una modernización del país que había arrancado con la occidentalización iniciada en las últimas décadas del siglo XIX” (Capitel, 2010, p.31).

Nace desde grupo de arquitectos que se hacían llamar *“Metabolism”*. Su nombre fue escogido para representar la visión de una sociedad en continuo desarrollo, entendiendo a este como un proceso vital. Entre ellos se encontraban personajes como Kiyonori Kikutake, Fumihiko Maki y Masaquika Murata, posteriormente se unieron Noboru Kawazoe, Kenzo Tange, Arata Isozaki, entre otros.

Este colectivo que se encontraba fuertemente influenciado por los “Archigram”, se dedicó a realizar investigaciones urbanísticas con carácter utópico. Las propuestas de estos arquitectos eran radicales e idealistas, acogidas en la ausencia de una planificación urbanística real, por lo que ante dicha carencia daban libertad a sus ideas.

En el año 1960, dan a conocer su manifiesto; *“Metabolism 1960, The proposals for new urbanism”*, en él declaran estar al servicio del público, y que por esta razón la ciudad se deba entender como algo variado y cambiante.

El Metabolismo nos habla en esencia de biologismo, evolución, movimiento, organica, de agua y del rechazo a principios fijos y esquemáticos.

Estos arquitectos se enfocaron en el tráfico, convirtiéndose en uno de los principios motores de sus diseños, buscaron proyectar espacios que permitiera funciones cambiantes, pretendieron generar “estructuras vivas y modificables” a través de la división del espacio en elementos fijos y móviles, incluso ambicionaron con viviendas con partes móviles.

Sus principios se basaban en “La mitificación de lo que realmente es móvil y la supervaloración de lo cambiante y de lo transformable, de lo contingente” (Capitel, 2010, p. 70).

En cuanto al urbanismo, este se consideraba algo previo a la arquitectura y a ambos como un elemento conjunto, es decir, buscaban la integración entre arquitectura y ciudad, dejando de proyectar edificios aislados. Ambicionaban generar una “ciudad en movimiento”, la cual estaba marcada por la gran escala de sus construcciones.

Por otro lado, la relación con la arquitectura tradicional japonesa, consiste en una especie de tributo nacionalista, siendo sus analogías conceptuales o figurativas de un carácter débil. (Capitel, 2010).

Sin embargo Kisho Kurokawa (uno de los fundadores del movimiento), nos habla de los "conceptos invisibles" que corresponde a manifestaciones de las tradiciones japonesas en la arquitectura metabolista. Las cuales se dan a través de cuestiones de índole sociológicas, sensibles y emocionales, estos conceptos son específicamente;

- **Impermanencia:** entendida desde una naturaleza efímera y catastrófica, que ha obligado a la sociedad japonesa a arraigarse a esta idea, la cual tiene su manifestación arquitectónica a través de la idea de lo provisorio, lo dinámico y lo mutable. (Cossio, 2012)
- **Materialidad:** En este sentido la arquitectura se caracteriza por el uso simple de sus materiales, exponiendo a la vista la madera, papel, bambú, entre otros, sin embargo las épocas contemporáneas introdujeron materiales como el acero y el hormigón armado, el cual era utilizado con una técnica brutalista. Todos estos elementos se empleaban de forma minimalista otorgándole poca importancia a la mobiliaria y utilizando poco ornamento, de esta manera se buscaba generar la transparencia, la visualización de instalaciones con el fin de respetar la naturaleza y evitar el consumo de energía innecesariamente (Cossio, 2012).
- **Receptividad:** la arquitectura metabolista es receptiva, aunque divergente y portadora de su propia identidad. Los arquitectos japoneses logran desarrollar una consiliada entre arquitectura moderna y arquitectura tradicional japonesa. "Esto se realiza por la vía de la violencia formal, la ostentosa geometricidad elemental, la esencialidad y el riguroso planteamiento estructural" (Cossio, 2012, p.13)
- **Detalle:** se detalla es un aspecto propio de la sociedad japonesa, de igual manera los arquitectos metabolistas son sumamente minuciosos, generando arquitectura desde el detalle a la forma "El detalle es implementado basándose en la autonomía de las piezas que se relacionan entre sí como un organismo viviente, metabólico." (Cossio, 2012, p.14)

Así como el Metabolismo se desapega de cierta forma de las tradiciones niponas, también huye de las ideas Le Corbusianas, a pesar de proceder de él, la arquitectura metabolista se centra en lo orgánico por lo cual queda en evidencia una contradicción, la cual también puede interpretarse como una conciliación, entre lo que corresponde a una tradición racionalista intensa y una visión naturalista. (Capitel, 2010).

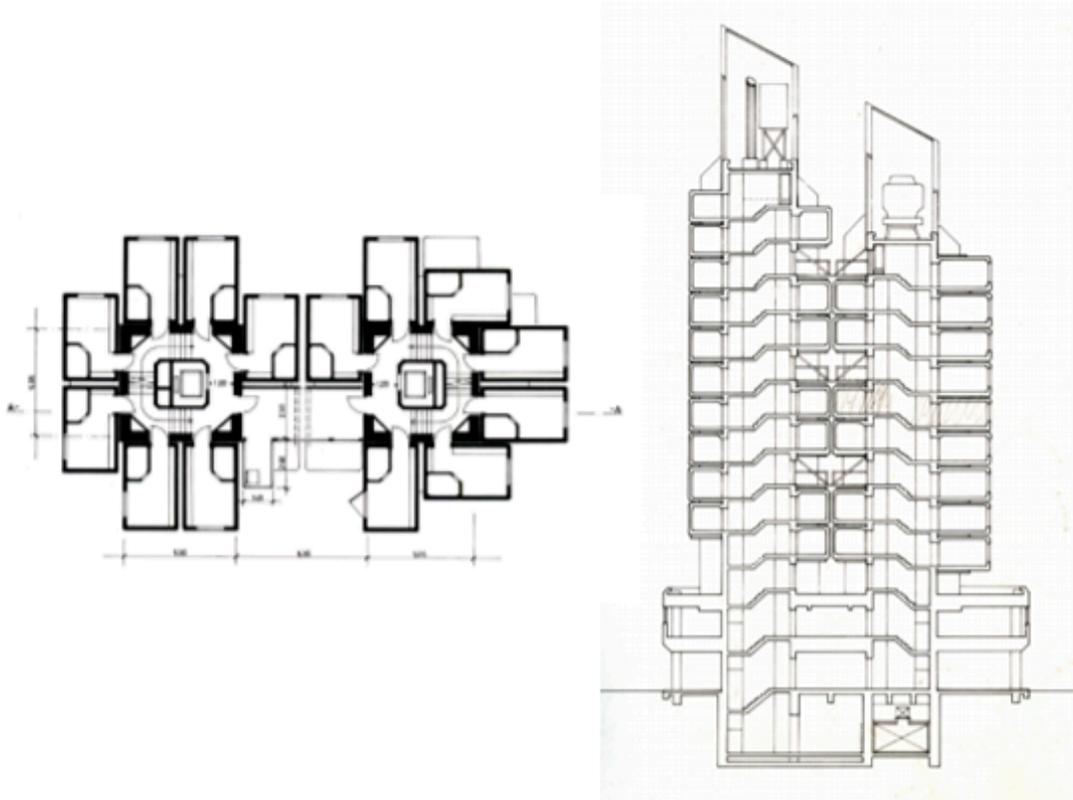
A continuación, se presenta un clásico de la arquitectura y un proyecto emblemático del Metabolismo Japonés:

Figura 48. Nakagin Capsule Tower (1972) - Kisho Kurokawa.



Fuente: Plataforma Arquitectura.

Figura 49. Secciones de Nakagin Capsule Tower



Fuente: “Nakagin Capsule Tower: la arquitectura convertida en signo” (Flores, 2017)

Figura 50. Fabricación y montaje de cápsula tipo



Fuente: “Nakagin Capsule Tower: la arquitectura convertida en signo” (Flores, 2017)

3 Marco metodológico

El marco metodológico es el “conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.” (Balestrini, 2006, p. 125). Es decir es el momento de la investigación donde se establecen ciertas reglas, protocolos y técnicas para lograr determinar resultados.

El enfoque cualitativo “esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social” (Martínez, 2011, p.11). Este será el tipo de diseño propuesto para el desarrollo de esta investigación en el cual se analizará, describirá y expondrá la arquitectura japonesa contemporánea y su representación gráfica.

Se investigará cibernéticamente realizando una revisión documental. Se estudiarán las características de la arquitectura japonesa contemporánea y como esta es representada en obras de los últimos 20 años por las oficinas de arquitectura; Atelier Bow- Wow, Sou Fujimoto & Architect y Tadao Ando and Associates.

Mencionadas firmas fueron elegidas principalmente debido al amplio desarrollo y materialización de proyectos arquitectónicos, también por su compromiso con la creación de material bibliográfico y su popularidad entre la comunidad arquitectónica.

Las variables serán definidas según los objetivos de investigación:

Tabla 1. Objetivo y variables de investigación

<p>Objetivo 01:</p> <p>Determinar los principales sistemas de representación gráfica utilizados por oficinas de arquitectura japonesa para representar sus obras</p>	<p>Utilizan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones • Sistema Diédrico • Perspectivas • Axonométricas • Detalles
<p>Objetivo 02:</p> <p>Identificar la presencia de convencionalismos gráficos que acusen sistemas constructivos y materialidades.</p>	<p>Presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achurados • Espesores de línea • Tipologías de línea • Nomenclaturas • Símbolos • Anotaciones • Códigos gráficos • Sistema de ejes • Cotas
<p>Objetivo 03:</p> <p>Demostrar la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa contemporánea a la expresión del habitar en el espacio arquitectónico</p>	<p>Se observan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habitantes • Mobiliario y elementos decorativo • Vegetación • Uso de luz y sombra • Texturas

Fuente: Elaboración propia

Para esto se utilizarán las siguientes metodologías:

3.1 Revisión documental

3.1.1 Bibliográfica

Se hará una revisión de determinados libros y revistas, con el fin de encontrar dibujos planimétricos de proyectos a especificar. También se analizarán fotografías de cada obra, en caso de no estar presentes en las fuentes estudiadas, se usará Google imágenes con el fin de facilitar la comprensión global de la construcción.

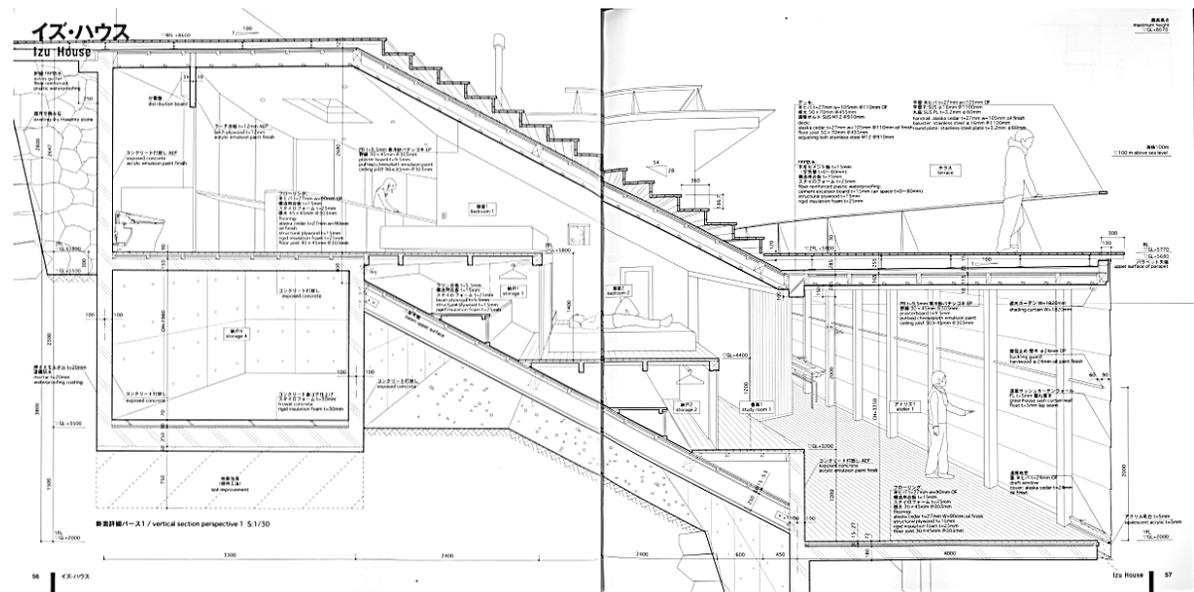
Se revisaran cinco proyectos de cada oficina, registrando y categorizando las variables seleccionadas para la investigación, los recursos bibliográficos estudiados serán los siguientes para cada caso:

- **Atelier Bow-Wow - Libro: “Graphic anatomy”**

Se analizarán los siguientes proyectos:

- **Izu House (2003)**

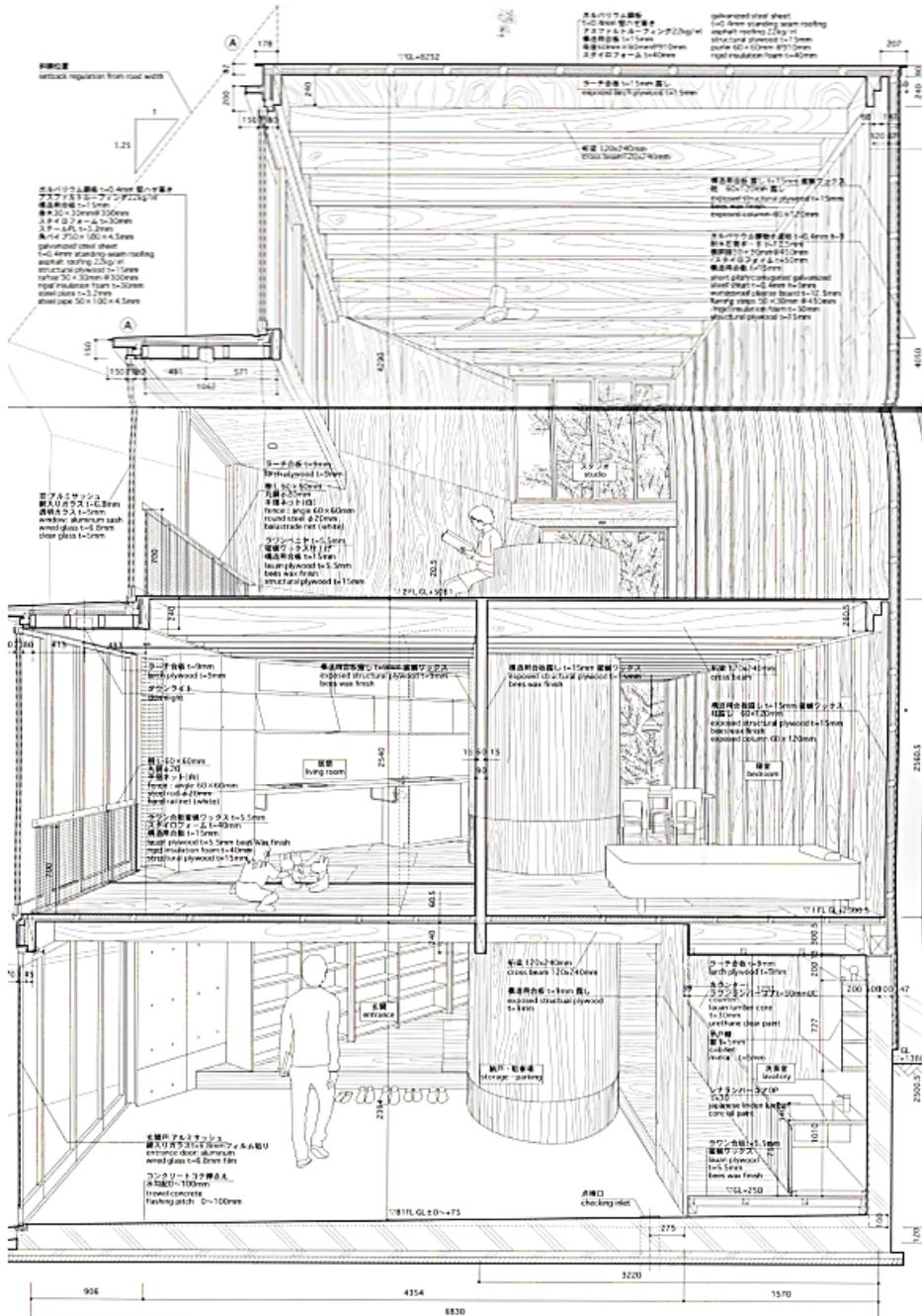
Figura 51. Corte Perspectivado



Fuente: Graphic anatomy

- Kus House (2003)

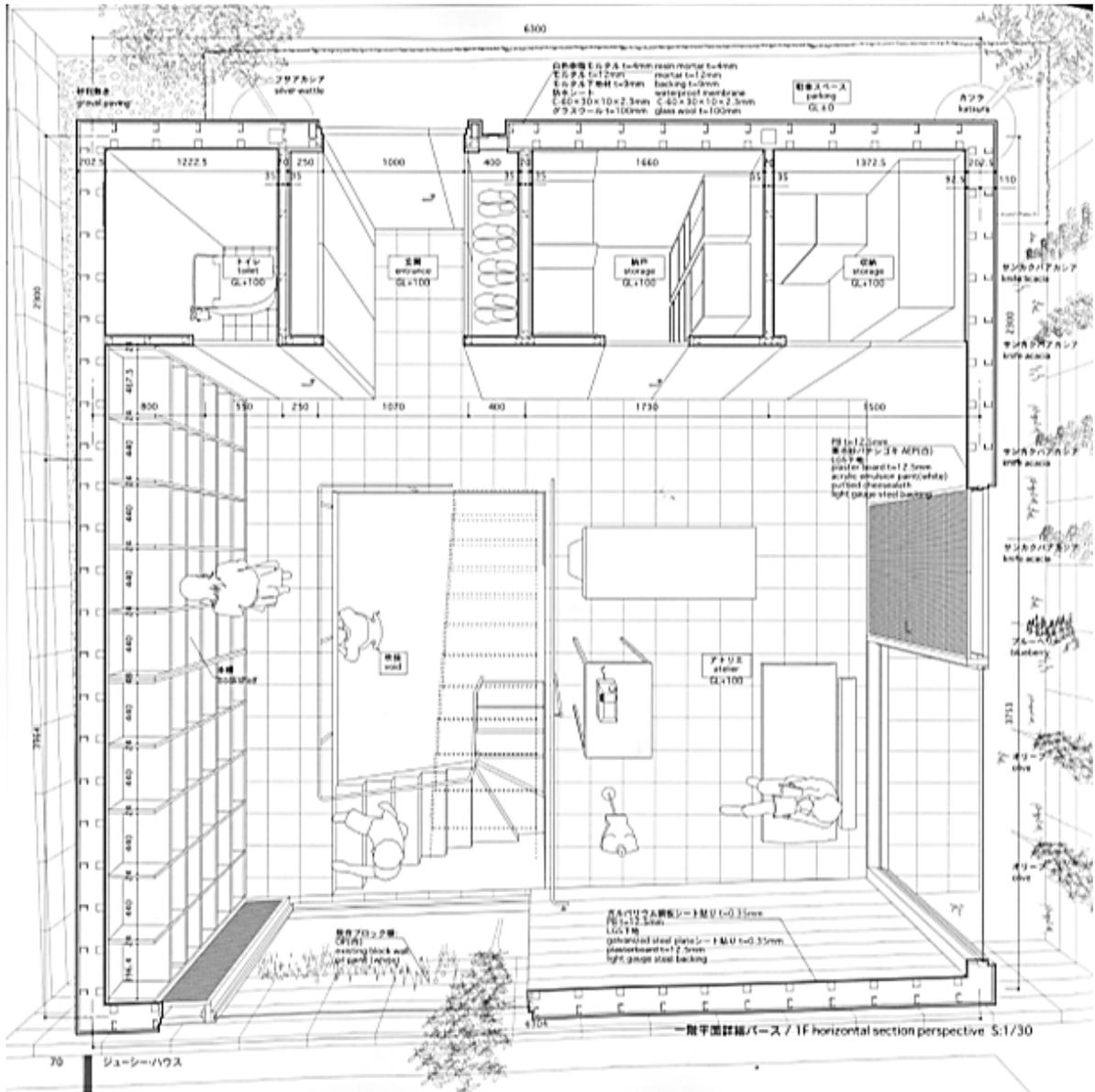
Figura 52. Corte Perspectivado



Fuente: Graphic anatomy

- Juice House (2004)

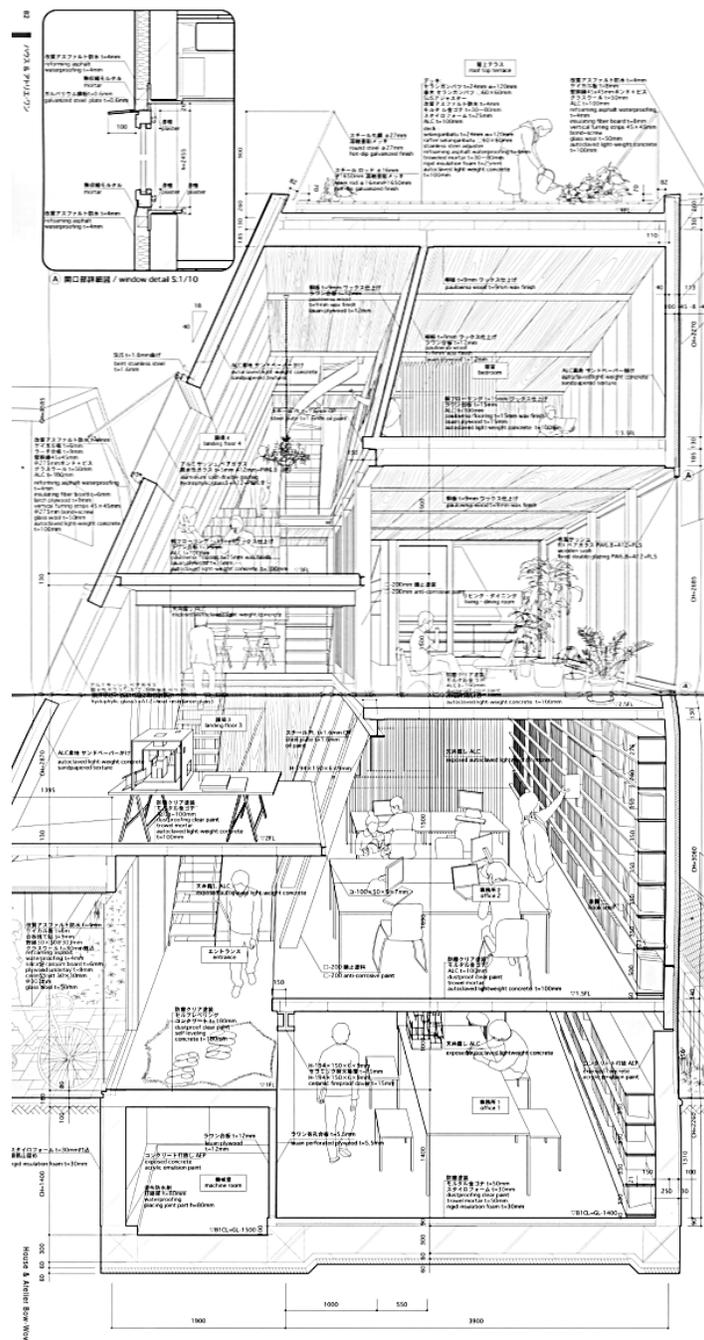
Figura 53. Planta fugada



Fuente: Graphic anatomy

- House y Atelier Bow - Wow (2005)

Figura 54. Corte Perspectivado - Detalle ventana



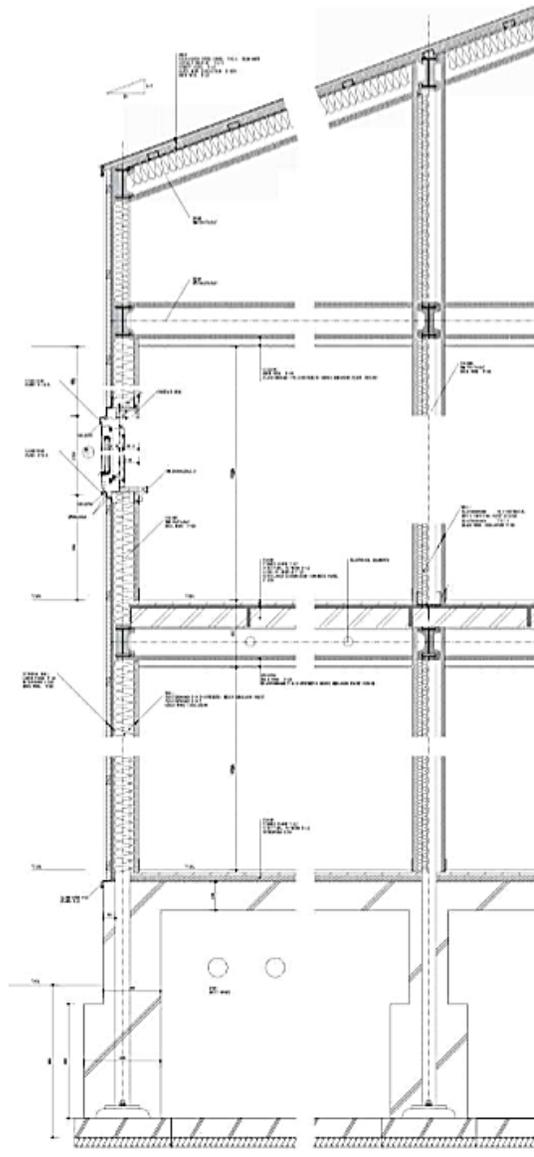
Fuente: Graphic anatomy

- Sou Fujimoto & Architect - “El croquis 151 – Soy Fujimoto”

Se analizarán los siguientes proyectos:

- Home for the mentally handicapped (2003)

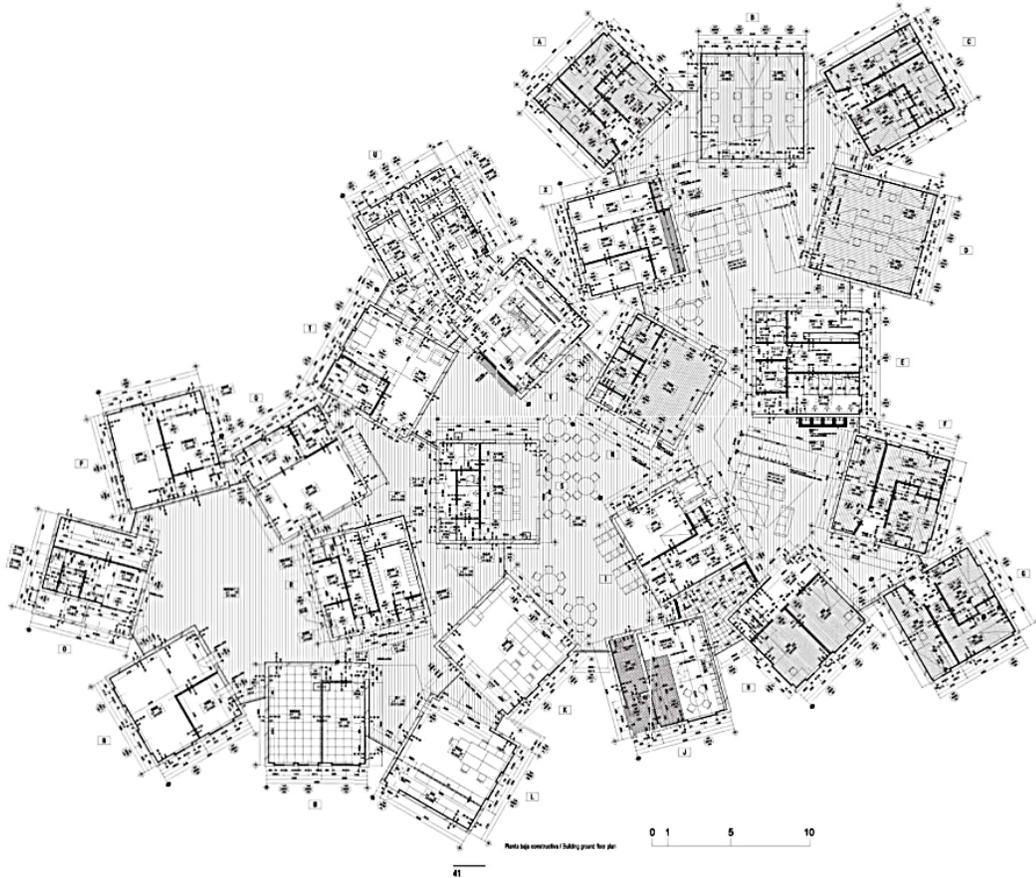
Figura 56. Sección constructiva de fachada



Fuente: El croquis 151 – Soy Fujimoto

- **Children's Center for Psychiatric Rehabilitation (2006)**

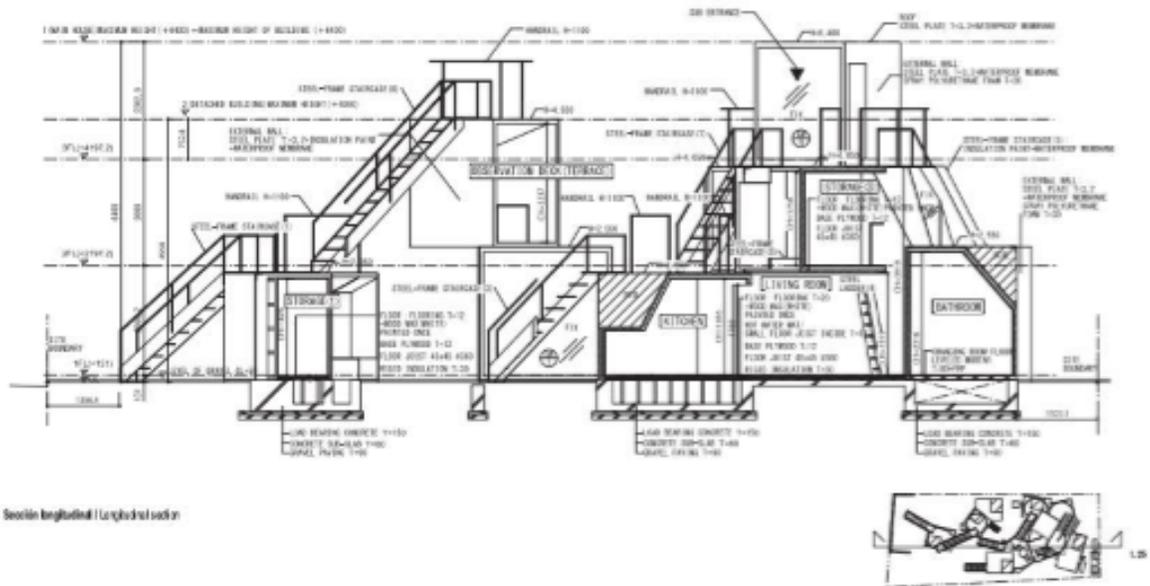
Figura 57. Planta Arquitectura



Fuente: El croquis 151 – Soy Fujimoto

- House before House (2007)

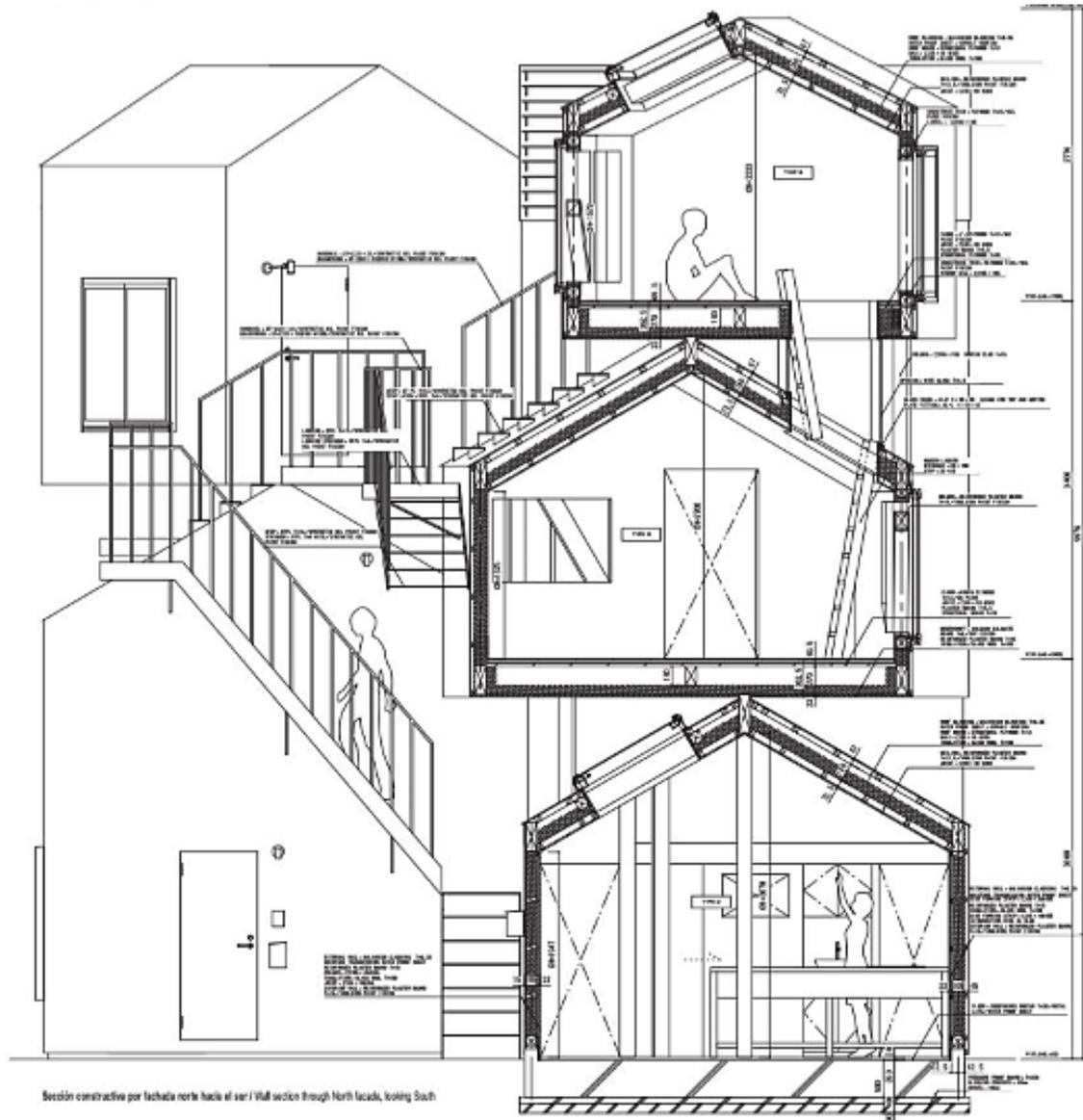
Figura 58. Corte constructivo longitudinal



Fuente: El croquis 151 – Soy Fujimoto

- Tokyo Apartment (2010)

Figura 60. Corte constructivo



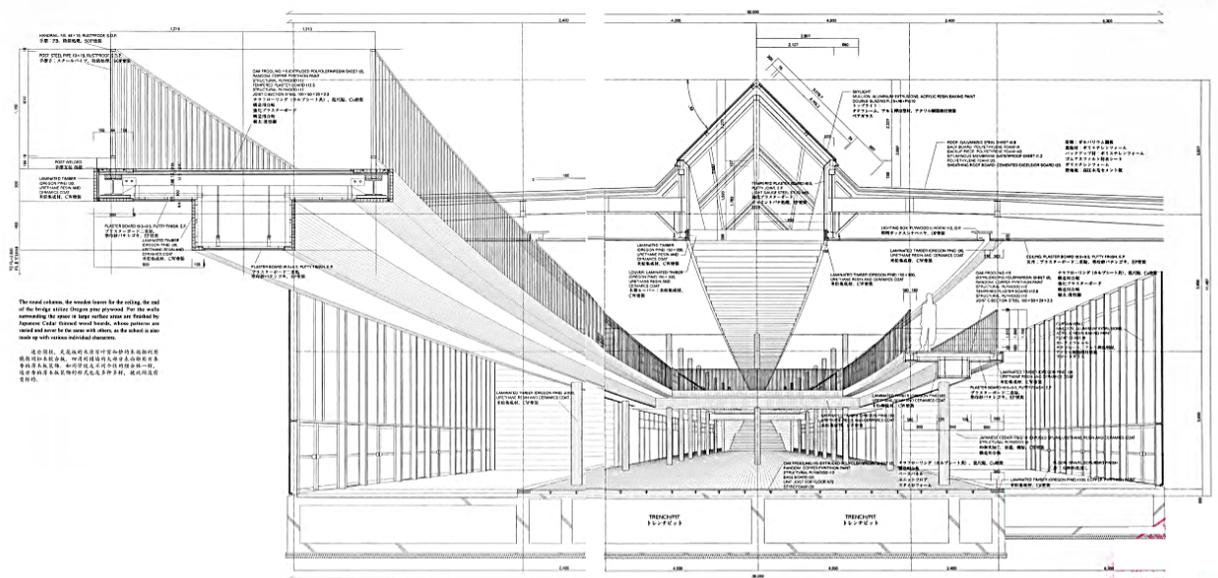
Fuente: El croquis 151 – Soy Fujimoto

- Tadao Ando and Associates – Libro: “Details 4 – Tadao Ando”

Se analizarán los siguientes proyectos:

- Kinjo Junior High School (2002)

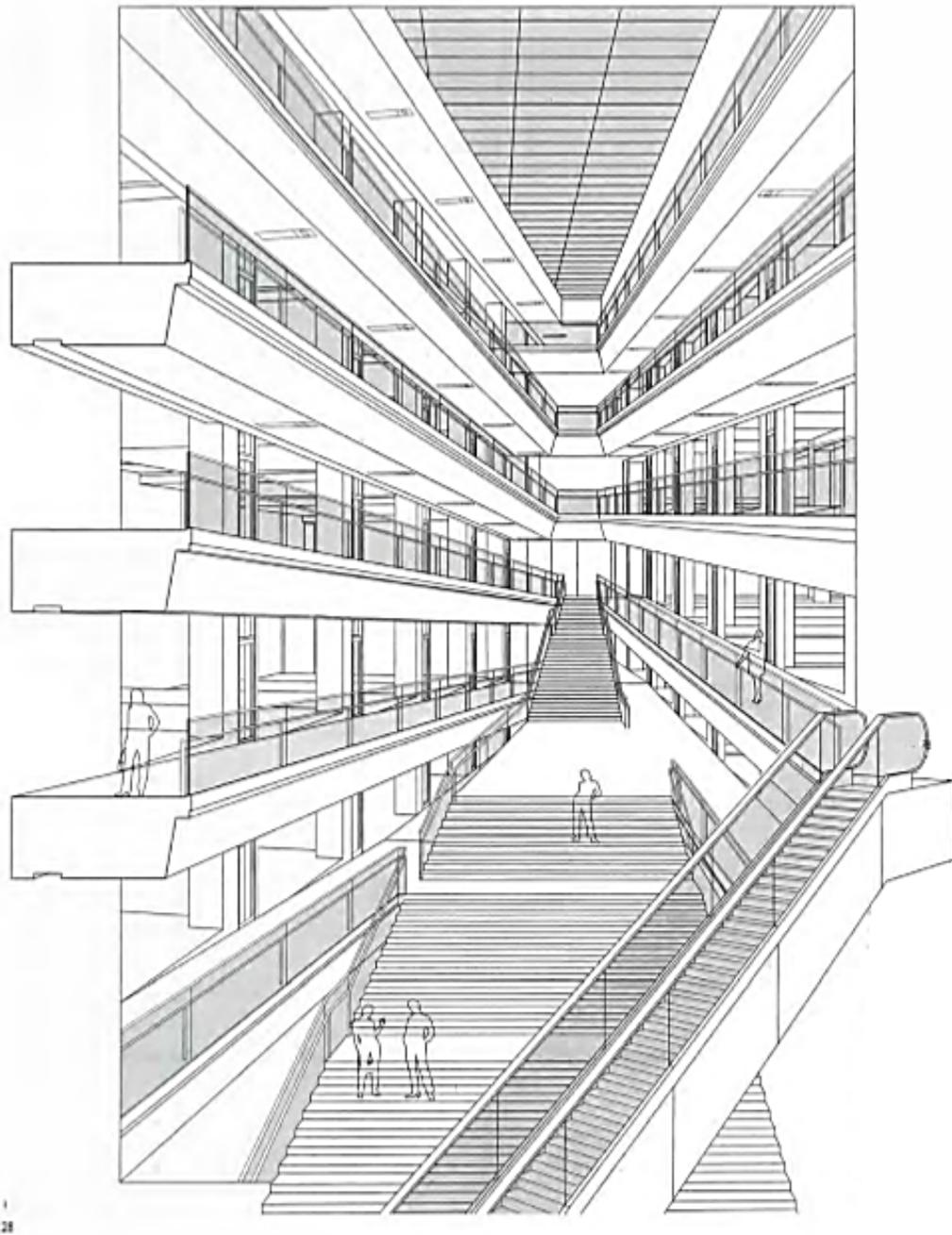
Figura 61. Corte perspectivado



Fuente: Details 4 – Tadao Ando

- Omotesando Hills Shibuya-ku (2006)

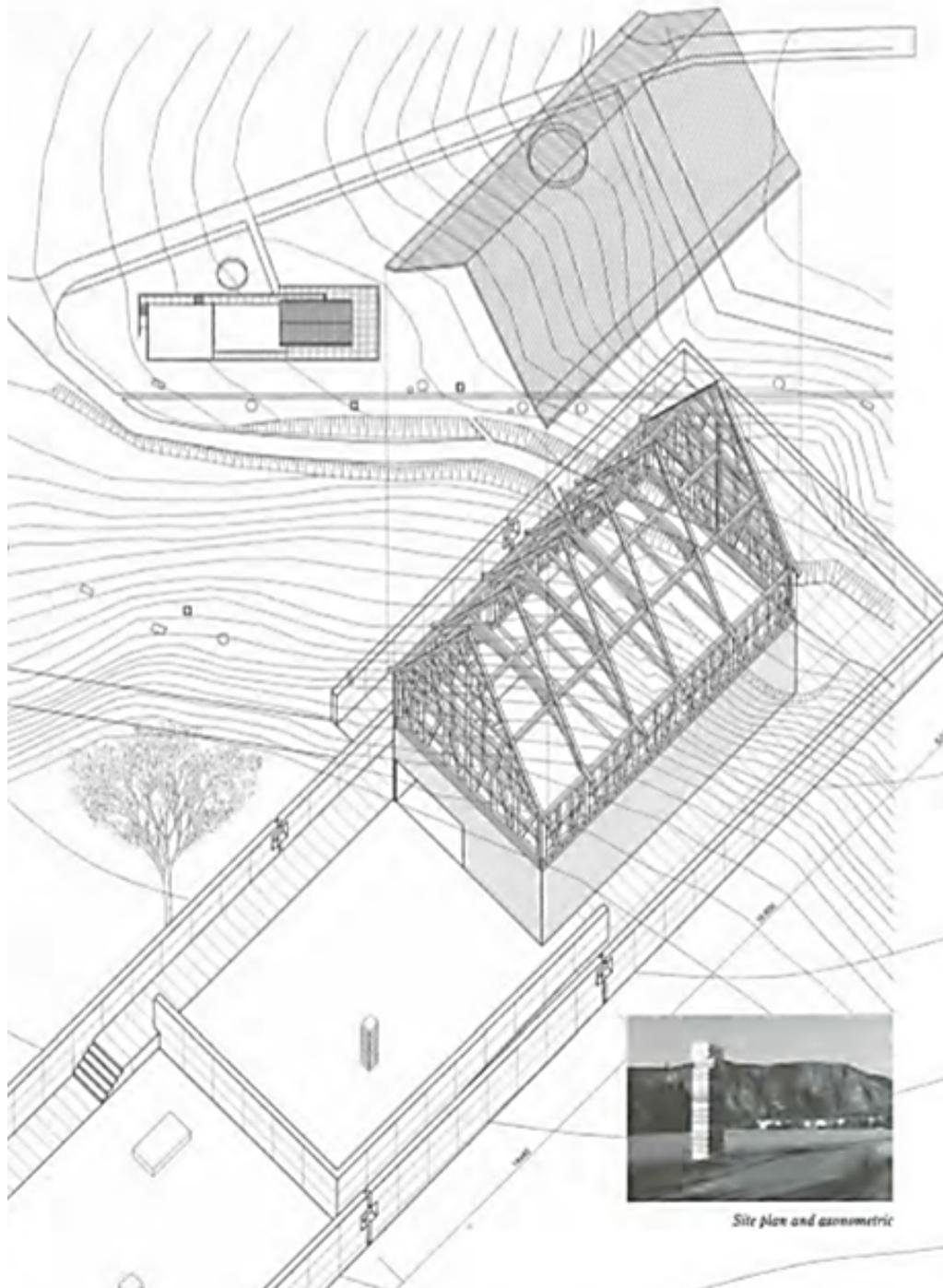
Figura 63. Perspectiva



Fuente: Details 4 – Tadao Ando

- Stone Sculpture Museum (2010)

Figura 64. Isométrica



Fuente: Details 4 – Tadao Ando

3.1.2 Plataformas digitales

Se analizarán publicaciones de las siguientes plataformas digitales; Plataforma Arquitectura y Dezeen. Seleccionadas por su alcance y reconocimiento en la comunidad arquitectónica a nivel global.

Por cada oficina se revisarán dos artículos publicados, los cuales estén enfocados en proyectos arquitectónicos (se descartarán proyectos y exposiciones artísticas), esto con el fin de encontrar fotografías y planimetrías que ayuden a registrar y categorizar las variables seleccionadas para la investigación.

Se estudiarán los proyectos de las siguientes oficinas de arquitectura japonesa contemporánea:

- **Atelier Bow - Wow :**

Se revisarán los siguientes proyectos:

- Edificio Mado (2006) – Plataforma Arquitectura
- Canal Swimmer's Club (2015) - Dezeen

- **Sou Fujimoto & Architect**

Se revisarán los siguientes proyectos:

- Casa NA (2010) – Plataforma Arquitectura
- Ordos 100 (2009) – Plataforma Arquitectura

- **Tadao Ando and Associates**

- Casa Wabi (2014) – Plataforma Arquitectura
- Tienda Duvetica Milano (2011) – Plataforma Arquitectura

4 Resultados de la investigación

El siguiente capítulo se basará en describir y analizar los resultados provenientes de la investigación documental realizada a dibujos planimétricos de proyectos arquitectónicos desarrollados por determinadas oficinas japonesas contemporánea.

4.1 Descripción de los resultados

A continuación se presenta la descripción de los resultados obtenidos de la revisión documental para cada caso de estudio:

4.1.1 Atelier Bow – Wow

Fragmento de la investigación realizada a planimetrías de determinados proyectos desarrollados por esta oficina de arquitectura durante los últimos veinte años, obtenidos de diversas fuentes documentales:

a. Izu House

- Sistemas representación gráfica presentes en el desarrollo del proyecto en el libro:
 - Secciones perspectivadas (2)
 - Detalles (2)

Sistemas de representación gráfica extraídas de la ficha técnica de proyecto presente en el libro:

- Planta de emplazamiento parte superior
- Planta de parte inferior
- Corte
- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en el desarrollo del libro:
 - Achurado, muchos tipos
 - Espesores
 - Tipología de línea: Si en los detalles, pero no la sección fugada
 - Nomenclatura
 - Presenta símbolos
 - Anotaciones
 - Códigos gráficos

- Sin ejes, de manera muy poco invasiva
- Presenta cotas.

Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en la ficha de proyecto incluida en el libro:

- Achurados, aunque poco
 - Espesores
 - Tipología de línea
 - Nomenclatura
 - Presenta símbolos
 - No tienen anotaciones
 - Códigos gráficos
 - No presentan sistema de ejes
 - Sin cotas
- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en el desarrollo del proyecto en el libro:
 - Mucho habitante, se muestran en actividad
 - Mucho mobiliario, elementos decorativos
 - En un corte se aprecian masas arbóreas, arbusto y pastos
 - No muestra uso de luz y sombra
 - Variado uso de texturas

Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los planos encontrados en la ficha de proyecto:

- Poco habitante, uno solo
- Mobiliario poco y escasamente detallado
- No presenta especies arbóreas
- No existe uso de luz y sombra
- No utiliza textura

b. Edificio Mado

- Sistemas representación gráfica presentes en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Cortes (2)
 - Planta de sitio
 - Plano niveles (subterráneo, primer piso, segundo, tercero)

- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Achurados no, solo un poco de relleno sólido en planta de sitio
 - Presenta espesores
 - No hay tipologías
 - Se observa nomenclatura
 - Presenta símbolos
 - No hay anotaciones
 - Existen códigos gráficos
 - No presenta ejes
 - No presenta cotas

- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - No se aprecian habitantes
 - No se aprecia mobiliario
 - Se observan árboles
 - No presenta uso de luz y sombras
 - No texturas

4.1.2 Sou Fujimoto & Architect

Fragmento de la investigación documental realizada a planimetrías de determinados proyectos desarrollados por esta firma de arquitectura japonesa durante los últimos veinte años.

a. Home for the mentally handicapped

- Sistemas representación gráfica presentes en el desarrollo del proyecto en el libro:
 - Planta alta
 - Planta baja
 - Sección de corte por habitación
 - Corte fachada (muro sección)

- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en el desarrollo del libro:
 - Achurado, solo en planta y detalle.
 - No se distinguen espesores de líneas, solo en corte fachada
 - Usa tipologías de línea a excepción de las secciones
 - Nomenclatura
 - Símbolos
 - Anotaciones
 - Códigos gráficos
 - No ejes, en la planta aparecen línea de eje, pero no se numeran.
 - Presenta Cotas.

- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en el desarrollo del proyecto en el libro:
 - No presentan habitantes
 - Mobiliario simple
 - No se muestran árboles y las fotos de proyecto acusan que si hay
 - No muestra uso de luz y sombra
 - Poca textura, la precisa

b. Casa NA

- Sistemas representación gráfica presentes en el desarrollo del proyecto encontrados en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Planta primer, segundo y tercer piso
 - Planta de techumbre
 - Plano de sitio
 - Secciones de corte A-A', B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', G-G', H-H', I-I', J-J'.
 - Elevaciones norte, sur, es, oeste

- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Achurado solo en elevaciones
 - Utiliza espesores
 - Utiliza tipologías
 - Presenta nomenclatura
 - Presenta símbolos
 - No presenta anotaciones
 - Se observan códigos gráficos
 - No se observa sistema de ejes
 - No se aprecian cotas

- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en el desarrollo del proyecto en artículo proveniente de Plataforma Arquitectura:
 - Presencia de habitantes en los cortes
 - Se grafica mobiliario en secciones
 - Se aprecian solo plantas de interior
 - No uso de luz y sombra
 - Textura solo en elevación

4.1.3 Tadao Ando and Associates

Fragmento de la investigación documental realizada a diversos elementos planimétricos de determinados proyectos desarrollados por esta oficina de arquitectura japonesa durante los últimos veinte años.

a. Kinjo Junior High School

- Sistemas representación gráfica presentes en el desarrollo del proyecto en el libro:
 - Plano de sitio
 - Axonométrica
 - Planta
 - Elevación
 - Perspectiva de espacio abierto (corte fugado)
 - Sección
 - Plano
 - Detalle espacio abierto

- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en el desarrollo del libro:
 - Achurado presente
 - Presentan espesores, pero la valorización parece estar hecha por tonos
 - Usa tipologías de línea
 - Presenta nomenclatura
 - Se observan símbolos
 - Existen anotaciones
 - Presenta elementos constructivos codificados
 - Utiliza sistema de ejes
 - Utiliza sistema de cotas

- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en el desarrollo del proyecto en el libro.
 - No se aprecian habitantes
 - En la planta existen mobiliarios, pero con escasa valorización de línea
 - No se observan árboles
 - No hay luz y sombra
 - Uso de texturas

b. Casa Wabi

- Sistemas representación gráfica presentes en el desarrollo del proyecto encontrados en artículo digital proveniente de Plataforma Arquitectura:
 - Planta de sitio
 - Planta de primer piso
 - Planta segundo piso
 - Perspectivas
 - Elevaciones
 - Cortes (4)
 - Axonométrica

- Convencionalismos gráficos que acusan sistemas constructivos y materialidades en las planimetrías de proyecto presentes en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Presenta achurado
 - Utiliza espesores
 - Utiliza tipologías
 - Presenta nomenclatura
 - Presenta símbolos
 - No presenta anotaciones
 - Se observan códigos gráficos
 - Se utilizan ejes, pero de manera muy sutil
 - Se utilizan cotas

- Recursos expresivos presentes en la representación gráfica de los dibujos planimétricos encontrados en el desarrollo del proyecto ubicados en artículo de Plataforma Arquitectura:
 - Presencia de habitantes
 - Escaso uso de mobiliario
 - Árboles solo en planta de sitio
 - No uso de luz y sombra
 - Uso de texturas

4.2 Discusión integrada de resultados

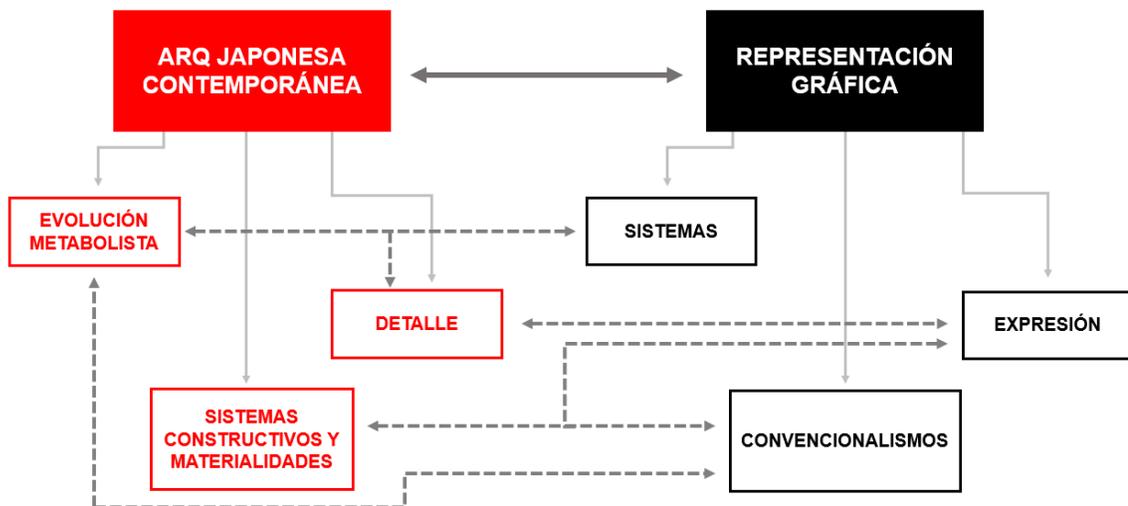
A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos de la revisión documental:

4.2.1 Sobre la relación existente entre la Arquitectura Japonesa Contemporánea y los métodos de sus arquitectos para representarla.

El objetivo general de esta investigación es analizar, describir y exponer las relaciones existentes entre la Arquitectura Japonesa Contemporánea y los métodos que tienen los arquitectos de su país para representarla.

Es para esto que se definieron las categorías explicadas en el mapa conceptual (ver Figura 66) y se desarrollaron ciertos códigos relacionados entre sí.

Figura 66. Mapa conceptual



Fuente: Elaboración propia

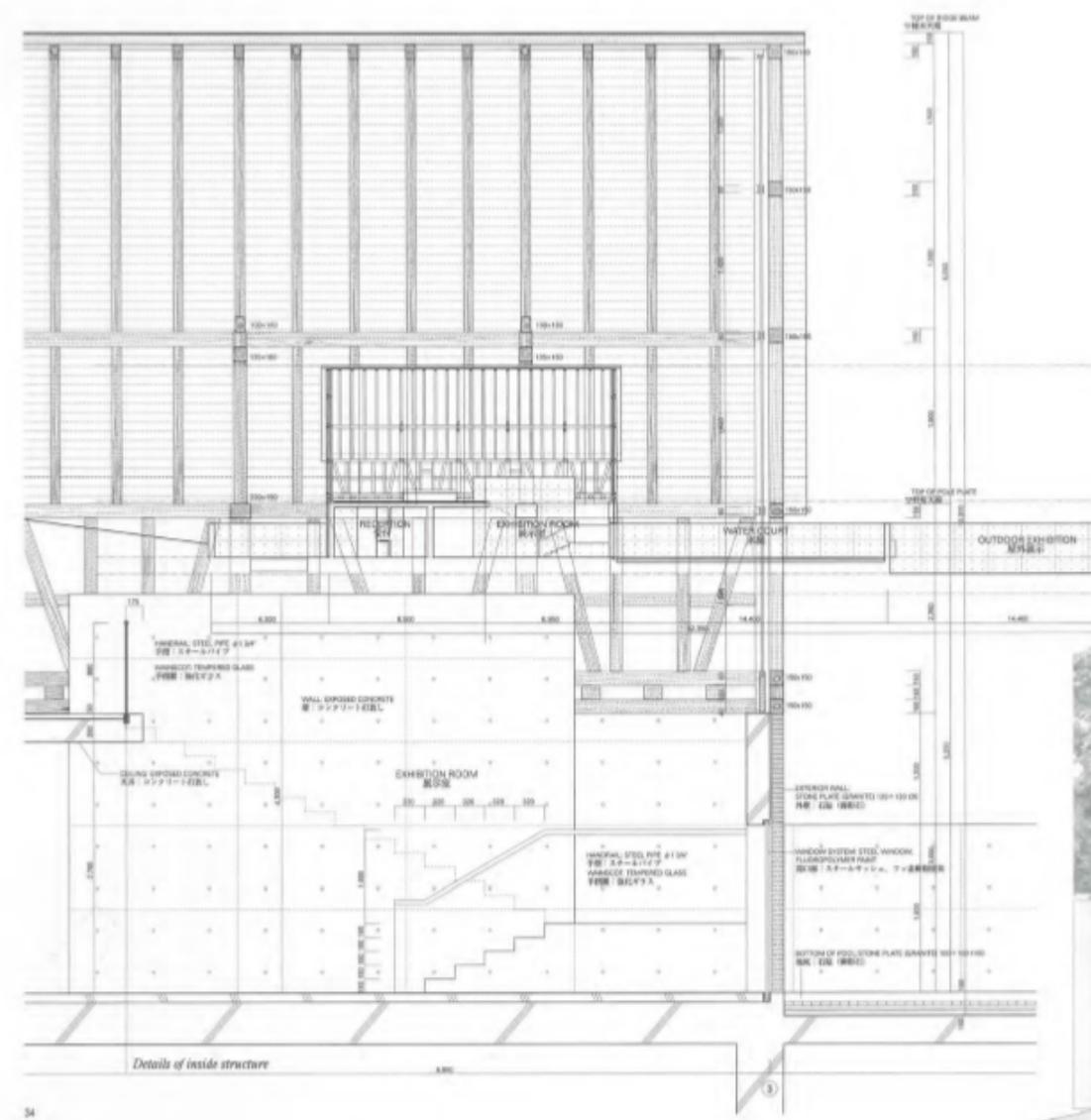
a. Evolución metabolista – Sistema de representación gráfica - Detalle

Cuando se habla de metabolismo japonés, más que una vanguardia de carácter arquitectónico, se hace alusión a un estilo de vida, marcado por el enfoque evolutivo y el constante replanteo de los paradigmas establecidos.

En este sentido los sistemas de representación gráfica de la arquitectura japonesa contemporánea, se desarrollan a través de un concepto metamórfico, estando estrechamente vinculado a los procesos de hibridación de la arquitectura propios del Siglo XX.

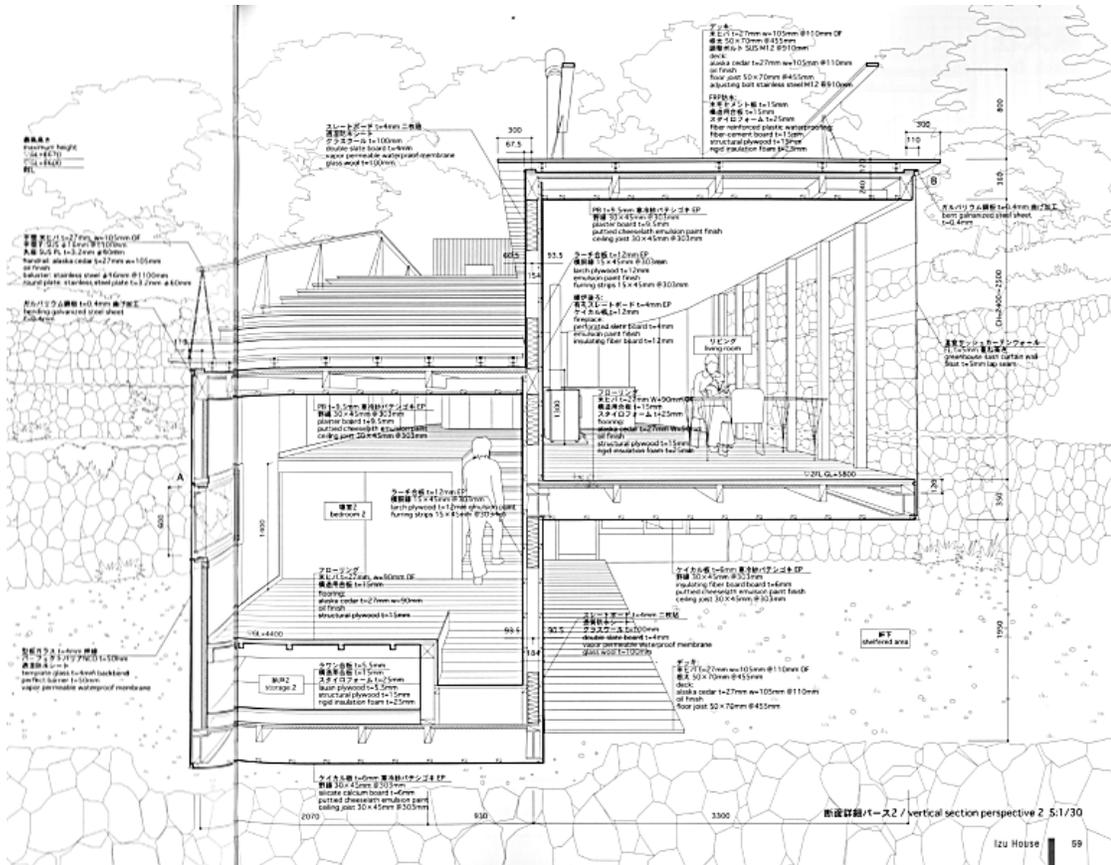
Por otro lado, el concepto de “detalle”, se puede abordar desde dos dimensiones; la primera como el sistema de representación de elementos constructivos y la segunda como la manera minucioso y exhaustiva de desarrollar elementos planimétricos.

Figura 67. Detalle interior - Stone Sculpture Museum – Tadao Ando



Fuente: (Futagawa, 2014)

Figura 68. Corte fugado - Izu House – Atelier Bow – Wow



Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

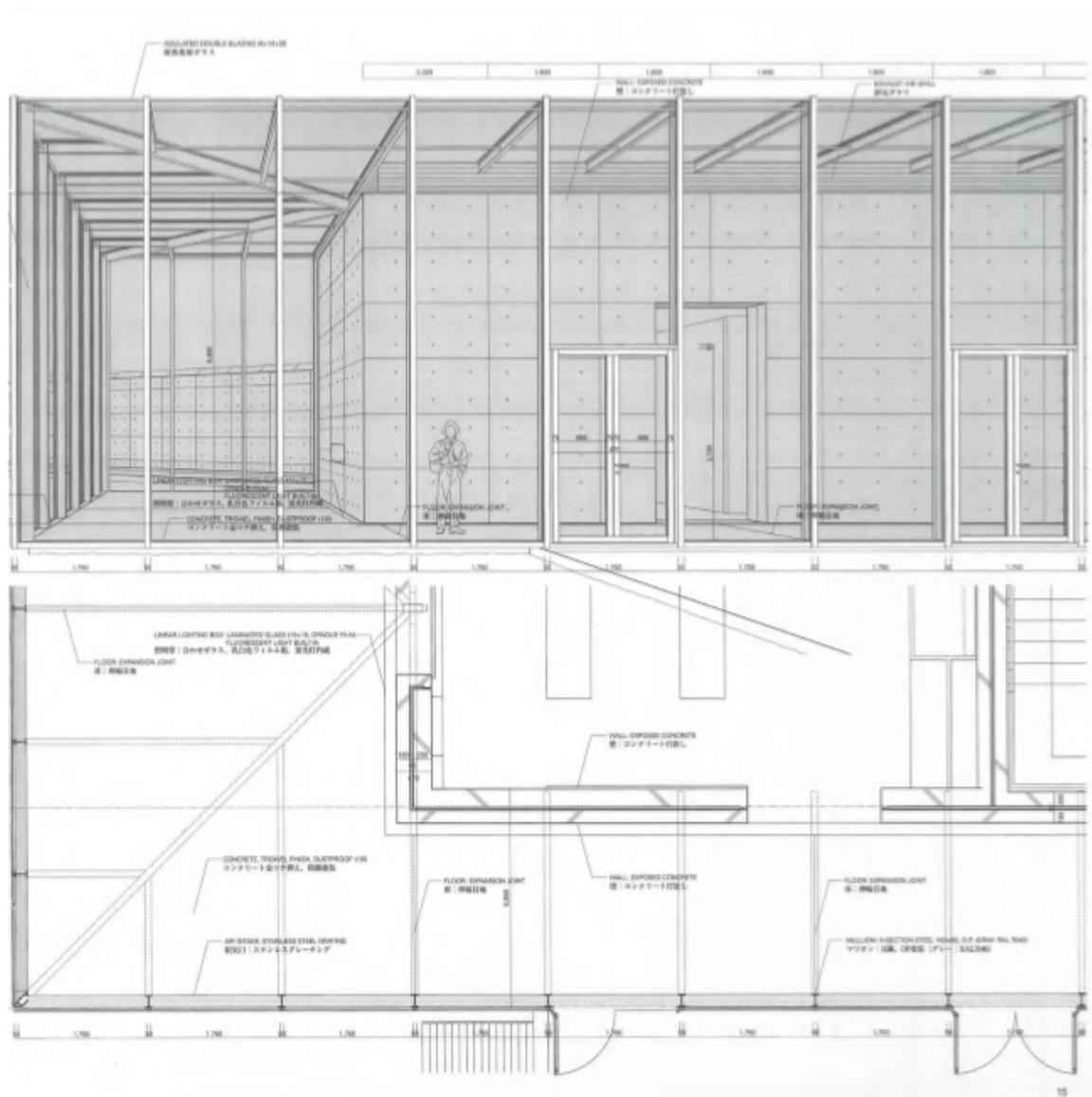
Como se evidencia en la Figura 67 y 68, el detalle en la arquitectura japonesa contemporánea se desenvuelve a través del desarrollo de los sistemas de representación. Por otro lado, la fusión de mencionados sistemas, logran entregar más antecedentes detallistas del proyecto a construir, generando una sensación de “realidad”.

De esta manera es que se vincula los detalles y los sistemas de representación con la “evolución metabolista” ya que ser honestos con las características del sector, los elementos formales del proyecto, las materialidades y la ambientación en general, es darle paso a lo natural, a lo orgánico y a lo subjetivo de la propuesta, es decir es tener un planteamiento metabolista a la hora de representar gráficamente los proyectos de arquitectura.

b. Expresión gráfica – Detalles

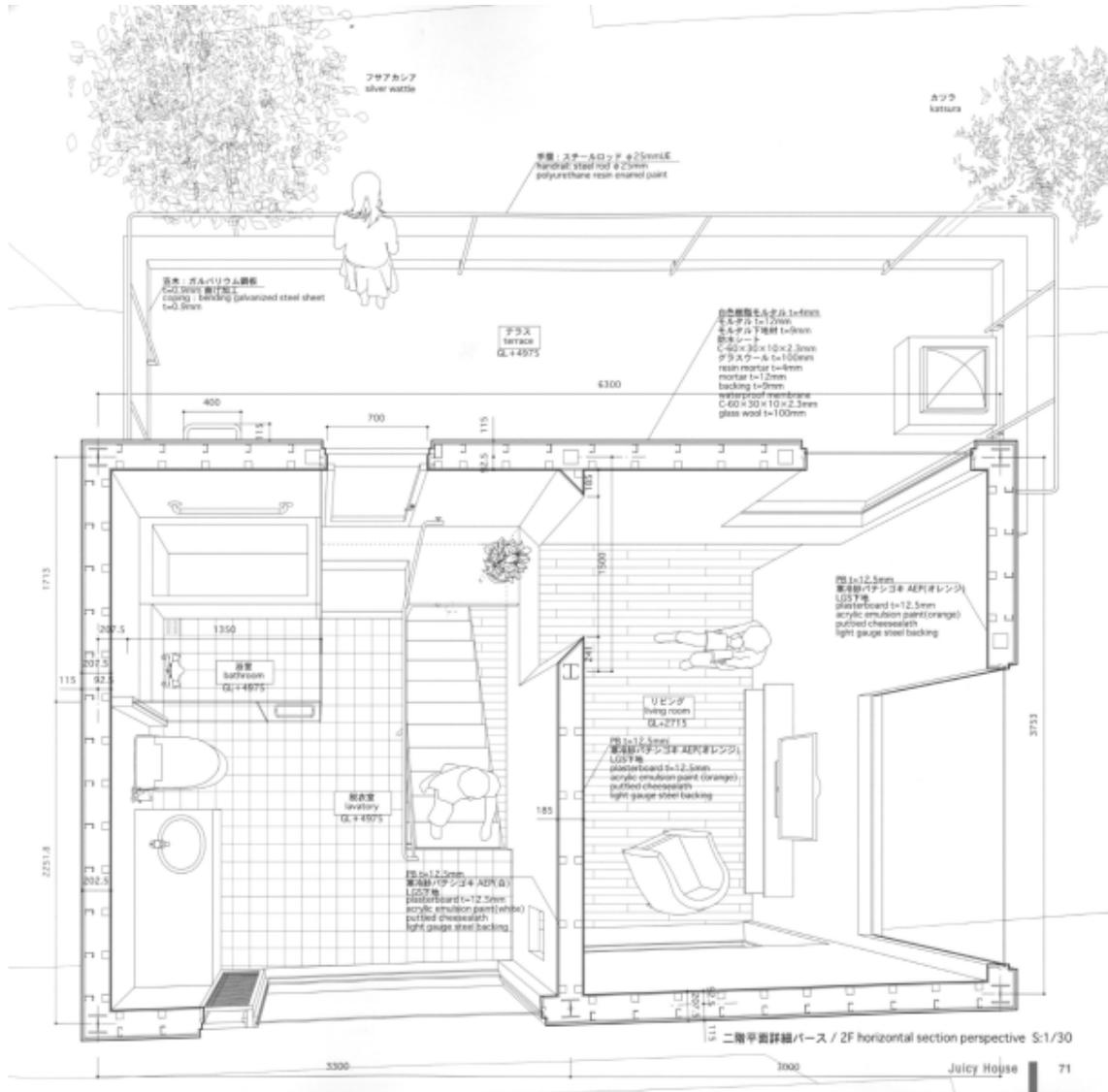
La expresión gráfica se vincula estrechamente con el desarrollo meticuloso de un proyecto, ya que a través del detalle es que este se logra caracterizar. Este proceso es el que permite distinguir una propuesta de otra, apreciar las diversas materialidades, entender los diferentes contextos e incluso identificar los estilos representativos de las diferentes oficinas.

Figura 69. Elevación perspectivada y planta,- Langen Foundation – Tadao Ando



Fuente: (Futagawa, 2014)

Figura 70. Planta fugada - Juicy House – Atelier Bow – Wow



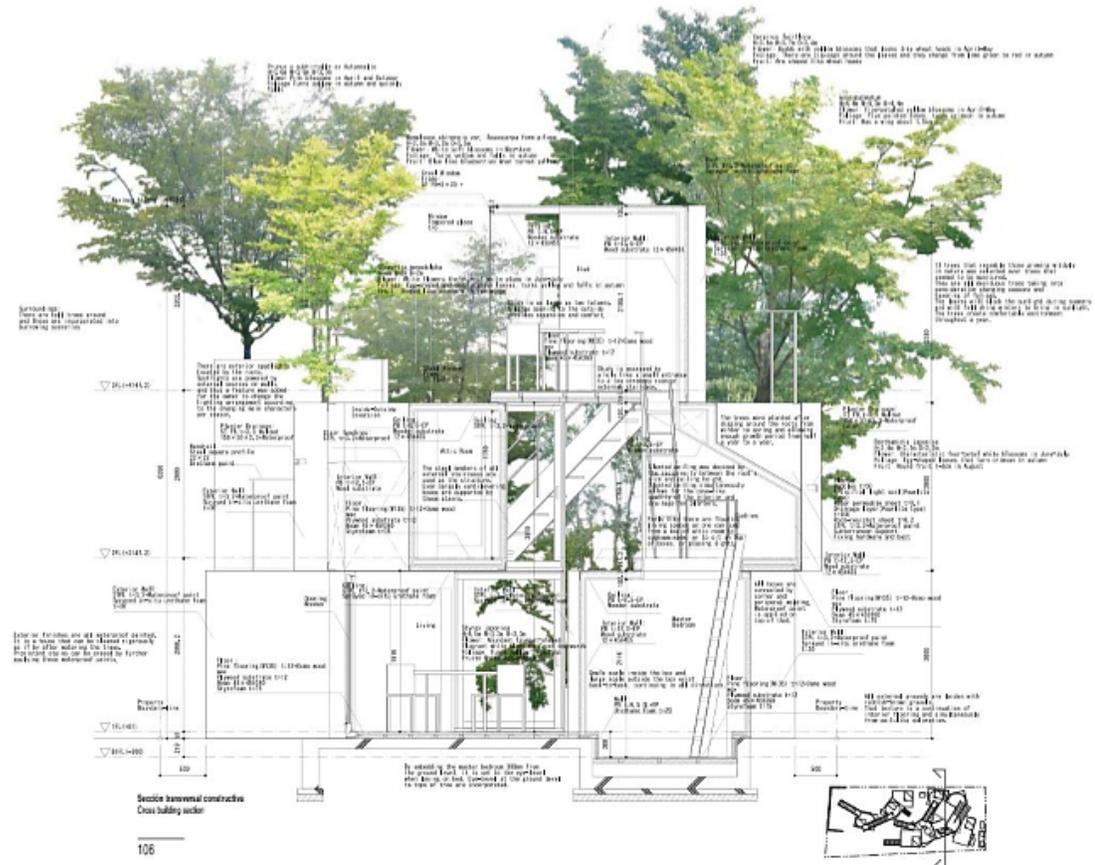
Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

Como se evidencia en la Figura 69, la técnica expresiva utilizada por Tadao Ando es el uso de líneas y tonos, a través de estos dos recursos el arquitecto nos permite entender la dimensión atmosférica y constructiva del proyecto, siendo sumamente detallista pero a la vez no pierde la esencia minimalista, fiel al movimiento moderno.

Por otro lado, el dibujo lineal es la técnica expresiva que caracteriza a la asociación de Atelier Bow - Wow (Figura. 70). A través de este elemento, su valorización, su tipología y el uso de achurados, logra ambientar y expresar

(apoyado por recursos expresivos como personas, mobiliario, etc.) las diferentes maneras de habitar el proyecto, siendo sumamente detallista en la representación gráfica de sus trabajos.

Figura 71. Corte transversal - House before House – Sou Fujimoto



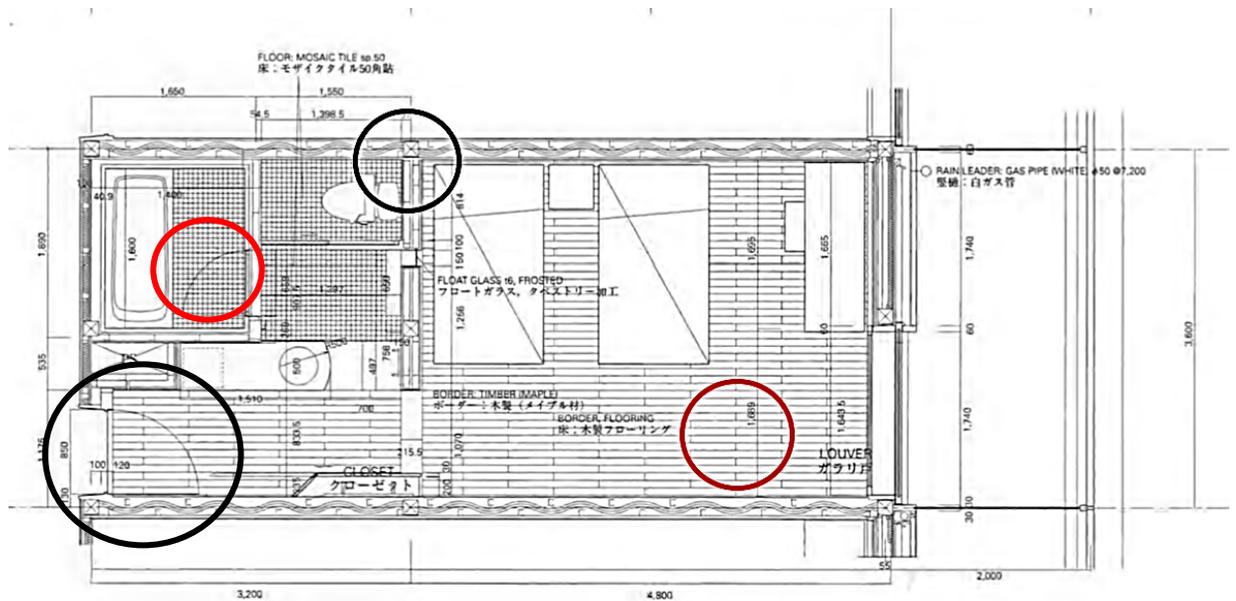
Fuente: (El croquis editorial, 2009)

Finalmente Sou Fujimoto (Figura 71), no parece tener una técnica expresiva definida. Sus planimetrías lucen más bien planas (sin valorización, ni tipologías de líneas y poco uso de achurados), sin embargo presenta recursos expresivos, muchas veces tomados de la realidad y aplicado a la representación con herramientas digitales, logrando dotar de expresividad la representación.

c. Expresión – Sistemas constructivos / materialidades - Convencionalismos

En la representación gráfica de la arquitectura japonesa contemporánea, el uso de convencionalismos gráficos que explicitan sistemas constructivos y materialidades, sumado a la aplicación de recursos expresivos como las texturas, logran ambientar el proyecto y permiten explicar la dimensión estructurante del proyecto de manera inequívoca e indubitable.

Figura 72. Fragmento Planta - Naoshima Benesse House – Tadao Ando



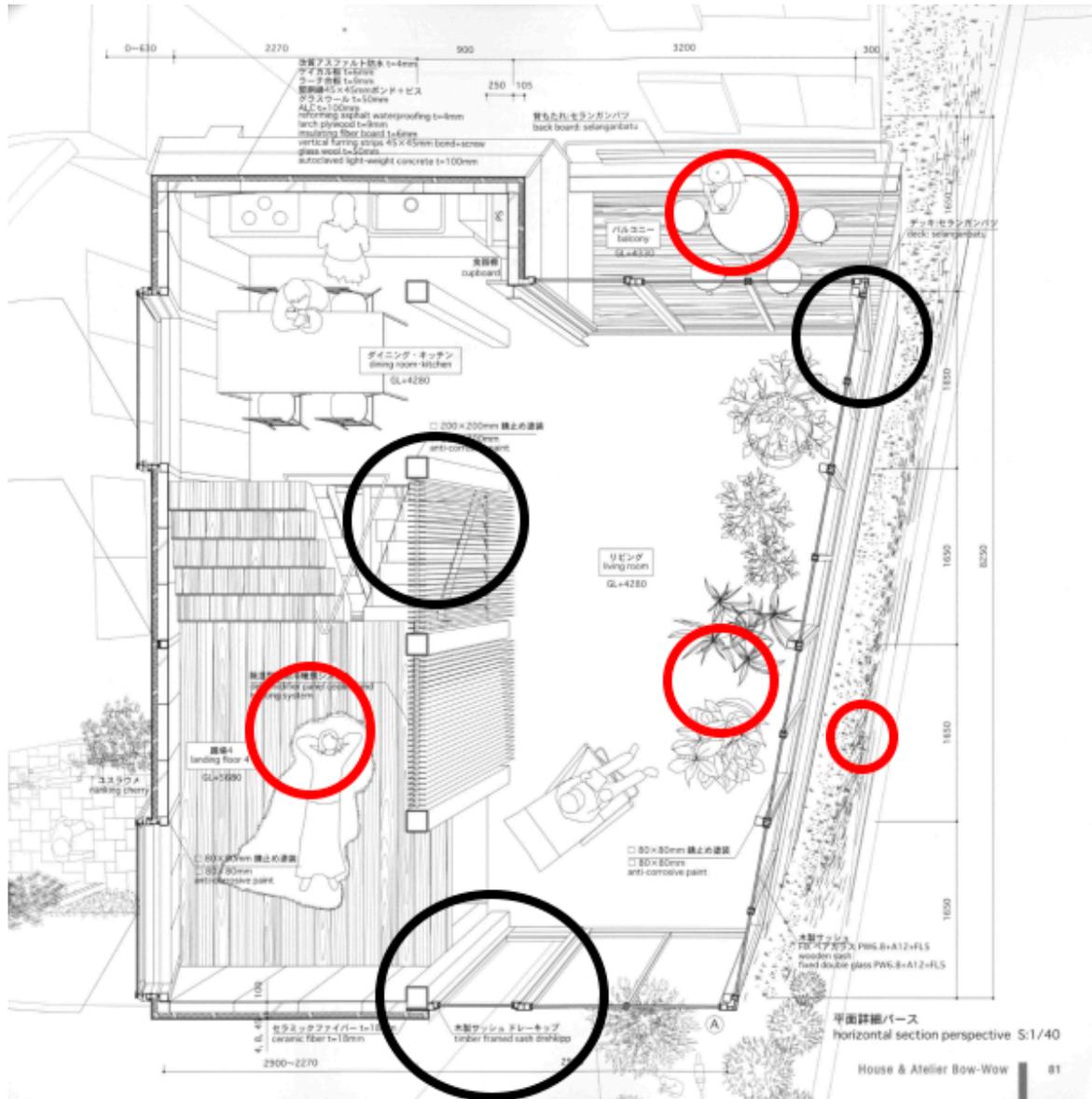
Fuente: (Futagawa, 2014)

SIMBOLOGÍA

Convencionalismo gráficos

Recursos expresivos

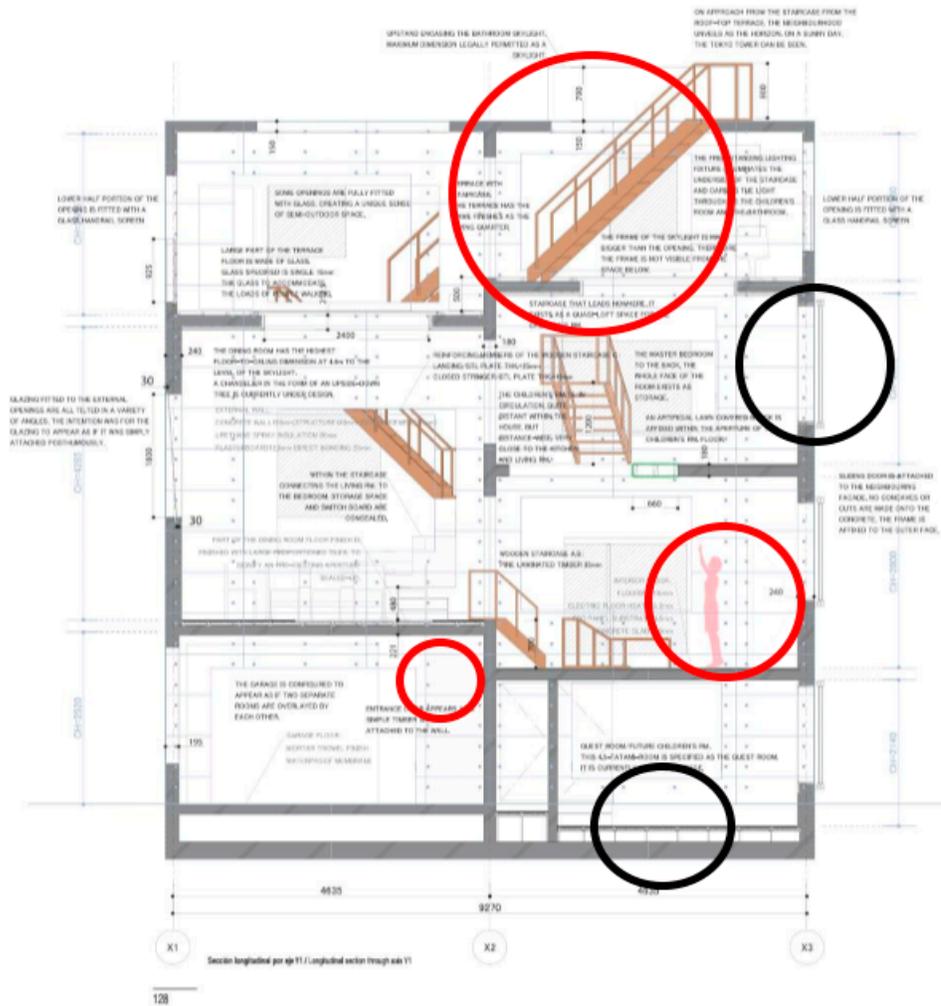
Figura 73. Planta fugada - House & Atelier Bow – Wow.



Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

Se observa en todos los elementos planimétricos, de todas las oficinas estudiadas el uso convencionalismos gráficos, lo cual es lógico debido a que si no existieran códigos gráficos, simbologías, nomenclaturas, entre otros, dichos sistemas de representación serian imágenes meramente ilustrativas. El uso de convencionalismos es lo que hace del dibujo planimétrico arquitectónico un lenguaje tecnificado.

Figura 74. Corte Longitudinal- Casa H – Sou Fujimoto



Fuente: (El croquis editorial, 2009)

Por otro lado, en todas las oficinas se observa el uso de recursos expresivos, esto en mayor o menos nivel de detalle y valorización, sin embargo suele suceder que no todos los elementos planimétricos de un determinado proyecto se caracterizan. Algunos planos están más apegados a su dimensión constructiva, mientras que otros están ampliamente desarrollados en temas expresivos. Las oficinas de arquitectura japonesa jerarquizan sus vistas y desarrollan en profundidad los elementos que son más relevantes para el entendimiento del proyecto.

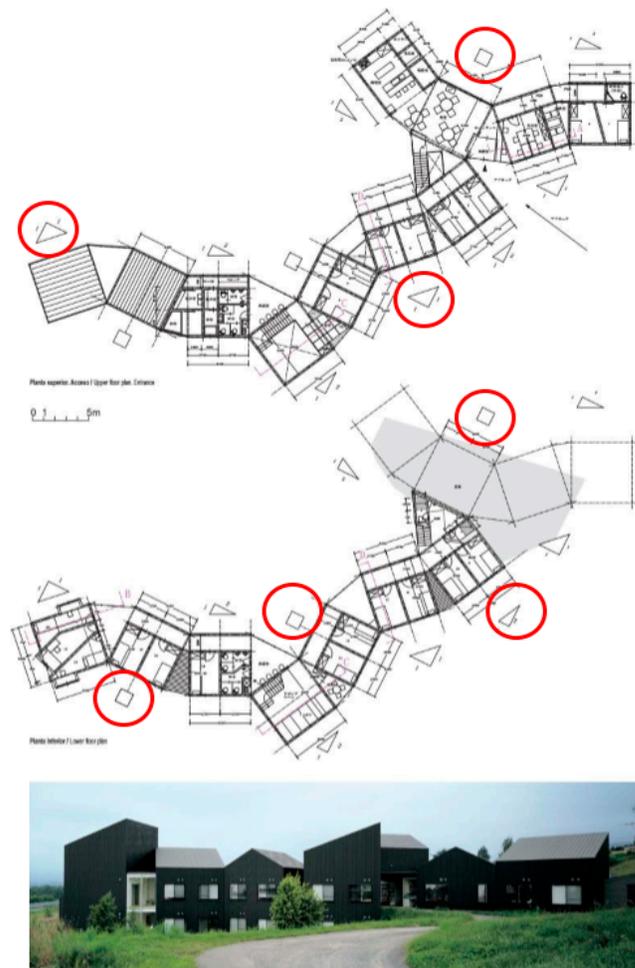
d. Convencionalismo – Evolución metabolista

No seguir parámetros establecidos, explorar nuevas formas de desarrollar arquitectura y representarla, eso se entiende por evolución metabolista.

A pesar de que el lenguaje gráfico se encuentra tecnificado y estandarizado, a través de la investigación se logra vislumbrar la que se podría denominar como “vanguardia” en cuanto a convencionalismos gráficos.

Un ejemplo claro de esto se encuentra en el proyecto “Home for The Mentally Handicapped” de la oficina Sou Fujimoto & Architect

Figura 75. Plantas y fotográfica de proyecto

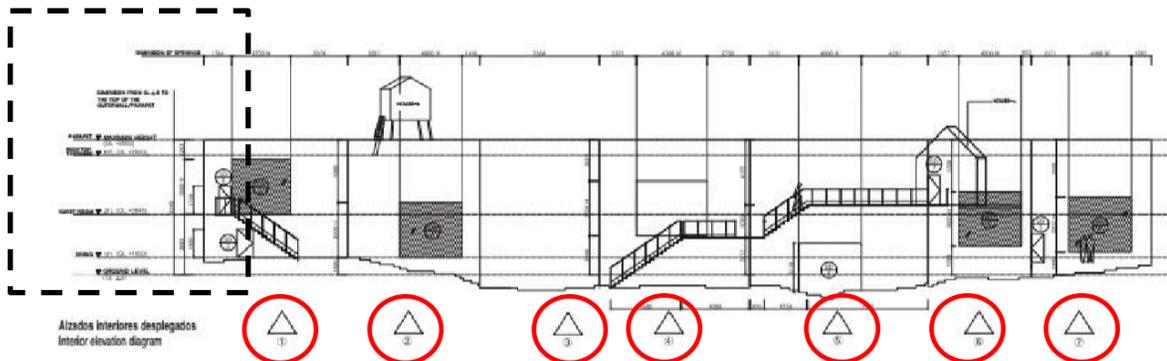


Fuente: (El croquis editorial, 2009)

En la Figura 75. se interviene con un círculo rojo, los símbolos desarrollado por Fujimoto para expresar si las techumbres son planas (figura cuadrada) o si posee pendiente (triangulo y sus proporciones).

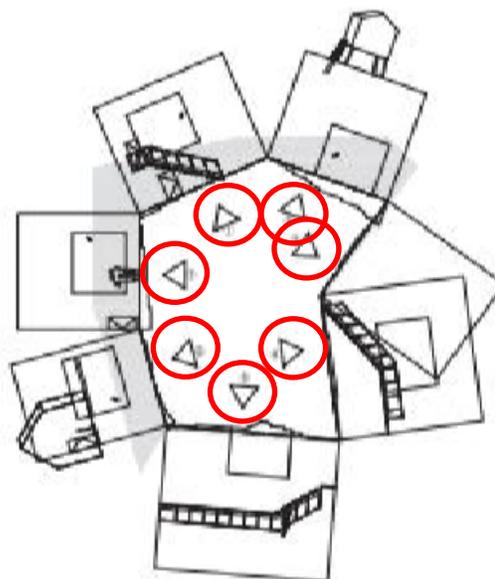
Esta oficina liderada por Sou Fujimoto parece ser pionera en la evolución de convencionalismos gráficos. Otro ejemplo claro de esto, son los códigos utilizados para mostrar las elevaciones de una propuesta que no fue considerado en la investigación debido a que no está construido. Sin embargo en este apartado se incluirá para fundamentar la idea desarrollada.

Figura 76. Garden House – Sou Fujimoto & Architect



Fuente: (El croquis editorial, 2009)

Figura 77. Garden House – Sou Fujimoto & Architect



Fuente: (El croquis editorial, 2009)

Como se evidencia en la Figura 76 y 77, Fujimoto propone una nueva forma de representar los alzados de un proyecto.

En el caso de la primera imagen se sigue una secuencia lineal, donde a través de los símbolos (encerrados en un círculo rojo) se indica el número de la cara de la elevación correspondiente. Además cabe recalcar que en cierta forma, el arquitecto en este dibujo planimétrico realiza una fusión entre el sistema de sección y alzados, esto se evidencia en el rectángulo negro de línea segmentada que encierra en él, símbolos y nomenclatura de niveles, información por lo general propia de una sección de corte.

Por otro lado en el caso de la segunda imagen del proyecto se nos muestra una planta con sus elevaciones desplegadas como una flor. En este elemento planimétrico, al igual manera que en el alzado desplegado de la Figura 76, a través de un triángulo se nos evidencia el número de la cara del alzado (encerrados en círculo rojo).

El hecho de innovar y proponer nuevos sistemas de convención gráfica, es una evidencia metabolista propia de la arquitectura japonesa contemporánea.

4.2.2 Sobre los principales sistemas de representación gráfica

Con el fin de determinar los principales sistemas de representación gráfica utilizados por oficinas de arquitectura japonesa para representar sus obras, se realizó una investigación documental.

Figura 78. Nube de conceptos

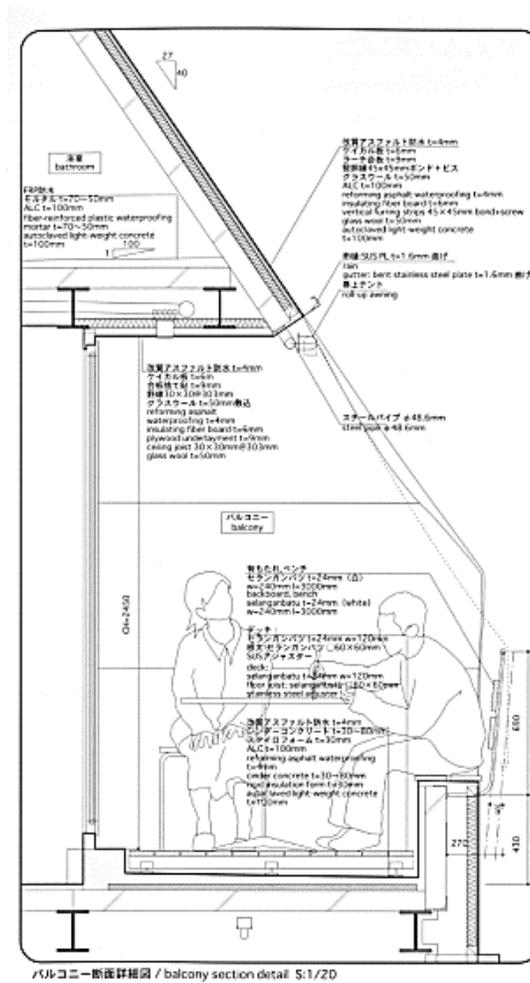


Fuente: Elaboración propia a través de la página wordart.com

Como metodología para determinar el sistema “principal” se realizó una nube de conceptos (figura 78), esta evidencia lo observado en la revisión documental; los detalles son el principal sistema de representación gráfica, por cada proyecto se realizan tres o más detalles, siendo muy cuidadosos en el uso de recursos expresivos y convenciones gráficas.

Lo mismo sucede con la sección de corte y los sistemas híbridos especialmente los “cortes fugados”. También se presenta amplio desarrollo cuantitativo de plantas y elevaciones, sin embargo esto en natural en caso de que el proyecto presente muchos niveles y variadas caras, sin embargo mencionados sistemas no son desarrollados con la meticulosidad que si se pudo observar en los elementos de corte y detalle.

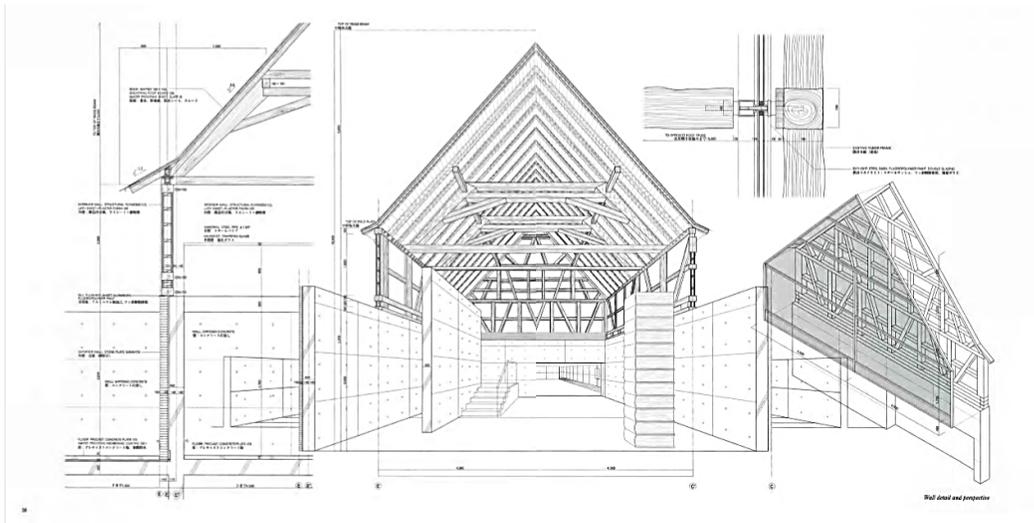
Figura 79. Detalle de Balcón, House & Atelier Bow - Wow



Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

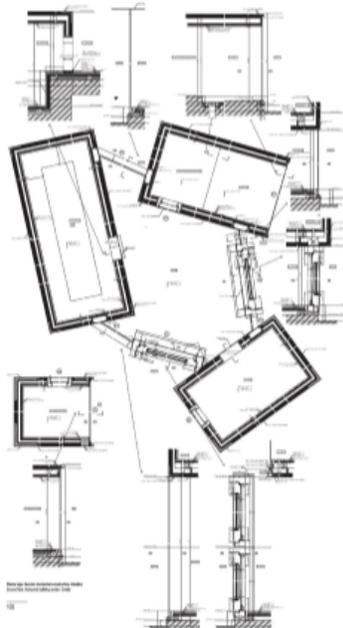
Como se evidencia en las figuras 79, 80 y 81. El detalle es la fundamental para la representación de la arquitectura japonesa contemporánea, se realizan a partir de diferentes sistemas de representación gráfica, lo importante es evidenciar información meramente constructiva.

Figura 80. Detalle Fachada (Escantillón), Corte Fugado, Axonométrica Detalle, Detalle Unión - Stone Sculpture Museum – Tadao Ando



Fuente: (Futagawa, 2014)

Figura 81. Sección horizontal constructiva (planta), Detalles - House before House – Sou Fujimoto



Fuente: (El croquis editorial, 2009)

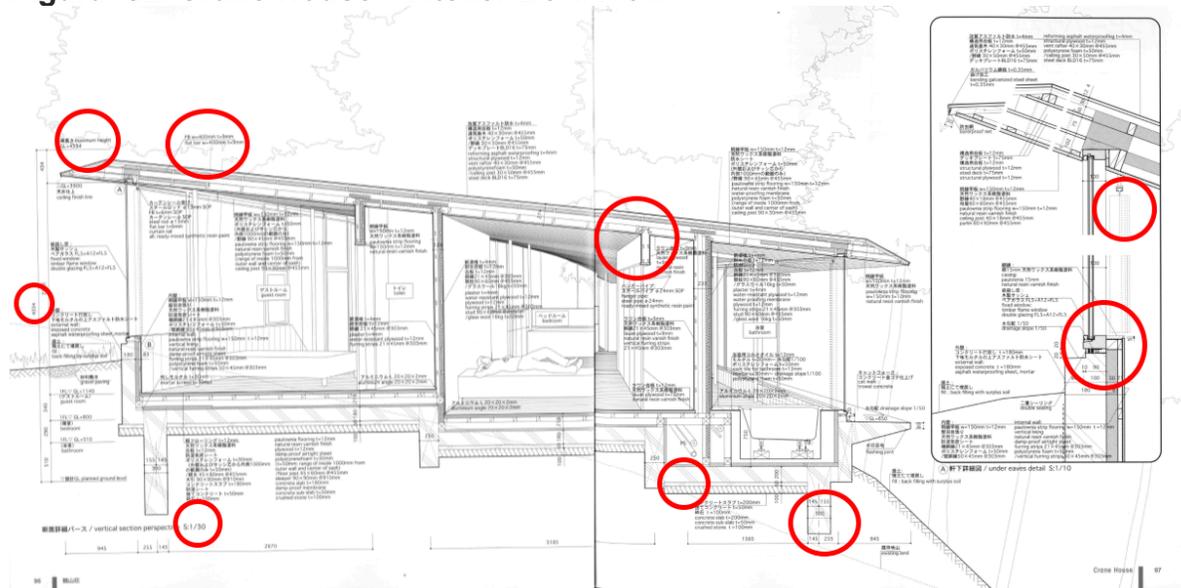
4.2.3 Sobre la presencia de convencionalismos gráficos

Uno de los objetivos específicos de esta investigación era “Identificar la presencia de convencionalismos gráficos que acusen sistemas constructivos y materialidades”.

A través de la revisión documental se comprobó la presencia de estos elementos en casi todas (las más relevantes) las planimetrías desarrolladas por todas las oficinas, aunque muchas veces reinterpretadas y graficadas a conveniencia para el entendimiento de la planimetría.

A modo de ejemplo se muestra un corte perspectivado y un detalle de “bajo el alero” realizado por Atelier Bow - Wow donde se graficarán (círculo rojo), todas las variables de este objetivo de investigación.

Figura 82. Crane House – Atelier Bow Wow



Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

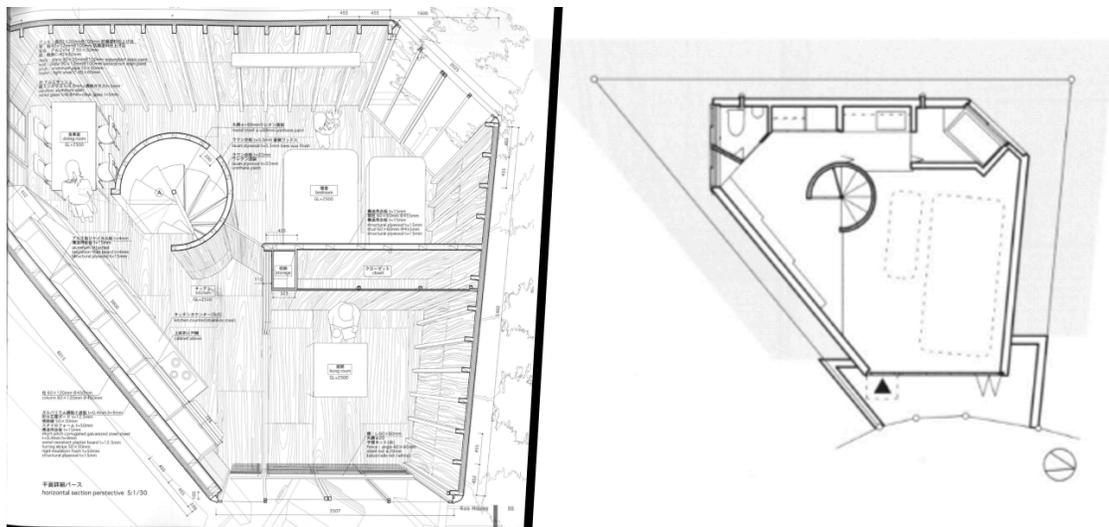
4.2.4 Sobre la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa a la expresión del habitar.

Otro objetivo general era “Demostrar la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa contemporánea a la expresión del habitar en el espacio arquitectónico”

En este sentido la revisión logró mostrar que se le otorga relevancia a la expresión del habitar en ciertos elementos planimétricos

A modo de ejemplificar lo anteriormente señalado se adjunta de forma comparada planimetrías desarrolladas por la oficina de Atelier Bow - Wow, para un mismo proyecto.

Figura 83. Kus House – Atelier Bow Wow



Fuente: (Atelier Bow - Wow , 2007)

En el ejemplo de la Figura 83. Se explicita el amplio desarrollo de la planta de nivel 2 (izquierda) versus la planta de sitio (derecha) que cuenta con escasos recursos expresivos y carece de anotaciones o nomenclaturas.

Las oficinas eligen los planos más representativos del proyecto y los ambientan mientras que otros, se dejan como documento meramente constructivo o informativo.

5 Conclusiones

Para concluir esta investigación que intenta abordar las relaciones entre arquitectura japonesa contemporánea y su representación gráfica, a través del análisis de dibujos planimétricos de diferentes oficinas.

Cabe mencionar que existieron modificaciones durante el desarrollo de la investigación.

Se reemplazo la oficina Toyo Ito and Associates por Tadao Ando & Associates, esto exclusivamente a que se encontraron más y mejores fuentes documentales de esta última firma.

También en la revisión de plataformas digitales, se disminuyó la cantidad de proyectos revisados, debido a la escasa información planimétrica presente en los artículos y lo saturada que se encontraba la información para ese entonces.

Por otro lado, mientras se desarrollaba el marco teórico surgieron más variables de investigación que las declaradas en un principio.

Para todos los otros efectos la investigación se llevó a cabo bajo lo establecido en marco metodológico.

5.1 Resumen de los resultados

En cuento a los resultados de la investigación se irán evidenciando de acuerdo a los objetivos de investigación:

El objetivo general de esta investigación era analizar, describir y exponer las relaciones existentes entre la Arquitectura Japonesa Contemporánea y los métodos que tienen los arquitectos de su país para representarla.

De este unto se determinó que la relación existente se da a través del metabolismo japonés, sus sistemas constructivos, materialidades y pasión por el detalle, el cual se expresa en sus sistemas de representación gráfica a través del uso de sistemas híbridos, convenciones gráficas y la relevancia otorgada a la dimensión expresiva del dibujo planimétrico.

Como objetivo específicos buscaba determinar los principales sistemas de representación gráfica utilizados por oficinas de arquitectura japonesa para representar sus obras. Esta investigación determina que los sistemas

principalmente utilizados por la arquitectura japonesa contemporánea son los detalles constructivos, secciones de corte y secciones fugadas, ya que estos se desarrollan en cantidad y con amplio desarrollo en cuanto a trabajo invertido.

También se buscaba identificar la presencia de convencionalismos gráficos que acusen sistemas constructivos y materialidades. Se lograron identificar la presencia de códigos, símbolos, espesores y otros elementos que evidenciaban sistemas constructivos y materialidades.

Finamente se pretendía demostrar la relevancia que le otorga la representación gráfica japonesa contemporánea a la expresión del habitar en el espacio arquitectónico. De este objetivo se puede decir que efectivamente se le otorga relevancia a la expresión del habitar en ciertos elementos planimétricos, los que son más relevantes para cada proyecto.

5.2 Discusión con la teoría

En este punto es relevante mencionar que la hipótesis de esta investigación puede considerarse una falacia.

Afirmar que “Los arquitectos japoneses contemporáneos utilizan los sistemas de representación gráfica de tal manera que destacan elementos propios de la tipología arquitectónica nipona actual” es una hipótesis relativamente comprobada en la mayoría de los elementos planimétricos analizados, pero no en todos. Además, al desarrollo de marco teórico se pudo comprobar que arquitectos de todo el mundo utilizan los sistema de representación gráfica de tal manera que destacan elementos propios de diferentes tipologías arquitectónicas, este fenómeno no es propio de la arquitectura japonesa contemporánea.

Lo que sí es propio de la arquitectura nipona actual es el Metabolismo Japonés, la vanguardia arquitectónica derivada del Modernismo.

Arquitectos de más edad como Tadao Ando, a pesar de nacer en el periodo contemporáneo destaca por ser un proyectante esencialmente modernista, sin embargo en sus obras y sus trazos planimétricos se evidencian claramente expresiones metabólicas por ejemplo su relación con los elementos naturales (como la luz o el agua), la hibridación de los sistemas de representación, entre otros.

Arquitectos de generaciones más jóvenes como Atelier Bow – Wow o Sou Fujimoto, presentan rasgos modernistas, como por ejemplo la simpleza geométrica. Sin embargo, ellos dotan esta pureza formal de movimiento y orgánica.

A su vez, no temen en reinterpretar, desarrollar y generar proyectos y planimetrías que distan de lo establecido o normado.

El dúo conformado por Tsukamoto y Kaijima destacan ampliamente por su compromiso con la representación y la expresión gráfica de sus obras. Siendo esta “liberación de la subjetividad” su condición más vanguardista, controversial y metabólica.

La condición metabolista de Sou Fujimoto, no se expresa de manera tan eficiente en sus dibujos planimétricos, estas se encuentran cargadas de información que no está valorizada, ni jerarquizada, por lo que son complejas de entender. Sin embargo en ellas si se distinguen conceptos que este arquitecto ha desarrollado y explicitado en su Manifiesto “Primitive Future” (El croquis editorial, p.198, 2009) Situaciones “graduadas”, la arquitectura “sin pentagrama”, entre otros, son condiciones formales explicitadas en sus dibujos planimétricos que nos demuestran que esta oficina genera proyectos sumamente metabólicos.

Finalmente, cabe mencionar que una de las conclusiones más relevantes dentro de esta investigación es señalar que el movimiento metabolista no está extinto, simplemente a mutado desde su aparición y probablemente jamás deje de hacerlo, ya que el sentido de evolución esta fuertemente arraigado en la cultura nipona, su tipología arquitectónica y la forma que esta tiene de ser representada.

5.3 Recomendaciones para el futuro

Como recomendación para el futuro se sugiere estudiar a nivel de marco teórico los detalles arquitectónicos como sistema de representación, ya que este no fue abordado y la investigación evidencia su importancia dentro de la arquitectura japonesa contemporánea. También sería relevante profundizar los diferentes estilos o técnicas de expresión gráficas, ya que en marco teórico solo se mencionan, sin realizar un análisis adecuado.

Por otro lado, sería adecuado ahondar en los manifiestos y escritos de las oficinas estudiadas, ya que si bien se entiende el contexto histórico y sus influencias directas, su descendencia metabólica hace que cada uno presente características particulares y dignas de analizar, en esta ocasión no se realizó por temas de tiempo.

Finalmente posicionar un tema que no se a bordo en esta investigación a pesar de estar estrechamente relacionado;

¿Qué fenómenos serán los que han llevado a la representación gráfica de la arquitectura a alejarse de su función netamente constructiva? ¿Por qué las

planimetrías contemporáneas otorgan amplia relevancia a la expresión arquitectónica independiente de su sistema de representación?

Quizá son los procesos de hibridación con el arte contemporáneo o el desarrollo de softwares que facilitan la visualización. Lógicamente es necesario realizar otro tipo de investigación para responder estas preguntas surgidas desde el desarrollo de este seminario.

6 Bibliografía

- Agotegaray, S. (2009). *Sistemas de Representación*. Obtenido de UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/inicio.html>
- Ando, T. (1996). Pensando en el ma, entrando al ma. *El croquis* 44+58.
- Ando, T. (1996). Pensando en el ma, entrando en el ma. *El croquis* 44+58, 10-11.
- Arco Díaz, J. (s.f.). "PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA ORTOGONAL. Obtenido de Universidad de Granada: https://www.ugr.es/~agomez/etsie_eg1/etsie_eg1_material_docente/t1_3_sistemas_representacion_isometrica.pdf
- Arq. Sergio Trujillo Jaramillo. (2017). *Guía y estándares para el desarrollo gráficos de proyectos*. Bogotá - Colombia: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.
- Atelier Bow - Wow . (2007). *Graphic Anatomy*. Toto.
- Atelier Bow - Wow . (s.f.). *Aterlier Bow Wow*. Obtenido de Biography : http://bow-wow.jp/profile/biography_e.html
- Atelier Bow - Wow. (s.f). *Publications*. Obtenido de Atelier Bow - Wow: http://bow-wow.jp/profile/publications_e.html
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación*. BL Consultores Asociados .
- Beaugerard, R. (1986). The Chaos and Complexity of Gentrification. En y. W. Smith Neil, *Gentrification of the city* (págs. 35-55). London: Allen and Unwin.
- Botero, J. (2013). *Dibujo Arquitectónico: Ponencia para el evento "La Representación del proyecto arquitectónico: Reflexiones y Experiencias"*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Capitel, A. (2010). *Kenzo Tange y los metabolistas*. Asimétricas.
- Ching, F. (2012). *Dibujo y Proyecto*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Ching, F. D. (2016). *Manual de dibujo arquitectónico*. Editorial Gustavo Gili.
- Cossio, P. D. (2012). *Japón: Manifestaciones Arquitectónicas de la sociedad japonesa*. Universidad de la República.
- Dominguez, E., & Delgado, M. (2004). *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Parramón .
- El croquis editorial. (2009). Biography Sou Fujimoto. *El croquis* 151 , 4.
- Escudero, J. J., & Gongalves Diez, M. d. (2006). Reflexiones sobre la naturaleza de la expresión gráfica arquitectónica en la sociedad de la imagen y de la hibridación. En X. C. Arquitectónica, *Funciones del dibujo en la producción actual de arquitectura* (págs. 727 - 734). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Fernández, L., Folga, A., Garat, D., Pantaleon, C., & Parodi, A. (2010). *Código Gráfico*. Universidad de la República.
- Flores, J. (2017). Nakagin Capsule Tower: la arquitectura convertida en signo. *El genio maligno: Revista de humanidades y ciencias sociales* n°20.

- Futagawa, Y. (2014). *Tadao Ando - Details 4*. ADA Editors .
- Lewis, P., Tsurumaki, M., & Lewis, D. J. (2016). *Manual of Section* . Princeton Architectural Press.
- Ley, D. (1980). Liberal ideology and post-industrial city. *Annals of Association American Geographers*, 70, 238-258.
- Lockard, W. K. (1989). *El dibujo como instrumento arquitectónico* . Arizona: Trillas.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá - Colombia*, 11.
- PDD Profesor de Dibujo. (07 de Enero de 2014). *Sistema Axonométrico, introducción*. . Obtenido de Archivo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=eGMxfHg3M9U&t=247s>
- Porter, T., & Goodman, S. (1991). *Diseño: Técnicas gráficas para arquitectos, diseñadores y artistas*. Gustavo Gili Editorial S.A.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación* . McGraw-Hill Interamericana.
- Souza, E. (2019). *Sou Fujimoto: 'Me gustan los materiales blancos porque cambian junto al contexto'*. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/918312/soy-fujimoto-me-gustan-los-materiales-blancos-porque-cambian-junto-al-contexto>
- Steele, J. (2017). *Contemporary Japanese Architecture: Tracing the next generation*. Routledge.
- Tadao Ando Architect & Associates . (s.f). *Projects*. Obtenido de Tadao Ando Architect & Associates : <http://www.tadao-ando.com/projects/>
- Tadao Ando Architect & Associates. (s.f.). *Tadao Ando*. Obtenido de Tadao Ando Architect & Associates: <http://www.tadao-ando.com/profile/>
- Universidad de Valencia . (s.f). *Tema 8 Proyecciones y Sistemas de Representación* . Obtenido de pen Course Ware de la Universitat de València: http://ocw.uv.es/ingenieria-y-arquitectura/expresion-grafica/eg_tema_8.pdf
- White, G. (1968). *PERSPECTIVE A Guide for Artists, Architects and Designers* . Watson-Guption Pubns.
- Willenbrink, M. a. (2001). *Drawing for the absolute beginner*. North Ligth Books .
- Yunis, N. (2016). *Sou Fujimoto: 'Crear experiencias originales, auténticas'*. Obtenido de Plataforma Arquitectura : <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/785360/sou-fujimoto-crear-experiencias-originales-autenticas>
- Yurksas, B. (1998). *Dibujo geométrico y de proyección*. Panamericana Editorial.

