

kazuyo sejima & ryue nishizawa

sanaa

**ESTUDIO EVOLUTIVO DE LOS ASPECTOS COMPOSITIVOS EN LAS DIFERENTES
ETAPAS DE LA ARQUITECTURA DE SANAA**

Autor | Jesús Luis Mares Auñón

Tutora | Lidia García Soriano

Trabajo Final de Grado | Grado en Fundamentos de la arquitectura
Universitat Politècnica de València | Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso 2019 - 2020



**Estudio evolutivo de los
aspectos compositivos en
las diferentes etapas de la
arquitectura de SANAA.**

Autor: Jesús Luis Mares Auñón

Tutora: Lidia García Soriano

Departamento de
Composición Arquitectónica.

Grado en Fundamentos de la
Arquitectura.

Escuela Técnica Superior
de Arquitectura.

Trabajo Final de Grado
Curso 2019/2020

Universitat Politècnica
De València.



Estudio evolutivo de los aspectos compositivos en las diferentes etapas de la arquitectura de SANAA.

La arquitectura japonesa ha crecido mucho desde finales del S. XX. hasta la actualidad y, en gran medida, influenciada por dos referentes como Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa, que juntaron sus trabajos creando SANAA en 1995. Ambos arquitectos han trabajado siempre generando sensaciones de pureza y sencillez en sus obras y han aportado a la arquitectura reciente un semblante diferente.

El estudio de los aspectos compositivos de la arquitectura de SANAA y su evolución temporal es interesante por la influencia que han tenido estos arquitectos, no solo a nivel nacional, sino de forma internacional, y que ha despertado mucho interés tanto en arquitectos como en estudiantes, que los toman como referentes en sus obras y proyectos.

Para ello, en este trabajo se desarrollará, concretará y estudiará la evolución de los aspectos que componen la arquitectura de SANAA, como son la luz, la forma, el espacio o la materialidad, en obras correspondientes a diferentes etapas de los arquitectos. Dichas etapas van a distinguirse siguiendo el criterio de publicación de la revista El Croquis, que les ha dedicado hasta la fecha 4 números, en los que acota sus proyectos de forma cronológica.

Palabras Clave:

SANAA, Kazuyo Sejima, Ryue Nishizawa, Aspectos compositivos, Composición, Espacio, Luz, Forma, Materialidad, Etapas, Evolución, Obras, Proyectos.

**Evolutionary study of
compositional aspects in
the different stages of
the SANAA's architecture.**

Japanese architecture has grown greatly since the end of the 20th century to the present and, to a large extent, influenced by two referents such as Kazuyo Sejima and Ryue Nishizawa, who joined their work creating SANAA in 1995.

Both architects have always worked generating purity and simplicity feelings in their works and have contributed to the recent architecture a different countenance.

The study of the compositional aspects of the SANAA's architecture and its temporal evolution is interesting because of the influence that these architects have had, not only nationally, but internationally, and that has aroused much interest in both architects and students, who take them as references in their works and projects.

For this, in this work, will be developed, specified and studied the evolution of the aspects that make up the SANAA's architecture, such as light, shape, space or materiality, in works corresponding to different stages of these architects. These stages will be distinguished according to the publication criteria of the magazine El Croquis, which has dedicated 4 issues to date, in which it limits their projects chronologically.

Key words:

SANAA, Kazuyo Sejima, Ryue Nishizawa, Compositional aspects, Composition, Space, Light, Shape, Materiality, Stages, Evolution, Works, Projects.

Estudi evolutiu dels aspectes compositius en les diferents etapes de l'arquitectura de SANAA.

L'arquitectura japonesa ha crescut molt des de finals del S. XX, fins a l'actualitat i, en gran manera, influenciada per dos referents com Kazuyo Sejima i Ryue Nishizawa, que van ajuntar els seus treballs creant SANAA en 1995. Ambdós arquitectes han treballat sempre generant sensacions de puresa i senzillesa en les seues obres i han aportat a l'arquitectura recent un semblant diferent.

L'estudi dels aspectes compositius de l'arquitectura de SANAA i la seua evolució temporal és interessant per la influència que han tingut estos arquitectes, no sols a nivell nacional, sinó de forma internacional, i que ha despertat molt interès tant en arquitectes com en estudiants, que els prenen com referents en les seues obres i projectes.

Per a això, en este treball es va a desenvolupar, concretar i estudiar l'evolució dels aspectes que componen l'arquitectura de SANAA, com són la llum, la forma, l'espai o la materialitat, en obres corresponents a diferents etapes dels arquitectes.

Les dites etapes van a distingir-se seguint el criteri de publicació de la revista El Croquis, que els ha dedicat fins a la data 4 números, en la que fita els seus projectes de forma cronològica

Paraules Clau:

SANAA, Kazuyo Sejima, Ryue Nishizawa, Aspectes compositius, Composició, Espai, Llum, Forma, Materialitat, Etapes, Evolució, Obres, Projectes.

Índice

1. Introducción.	16
1.1. Contexto y justificación.	16
1.2. Fases.	16
1.3. Objetivos.	16
1.4. Metodología.	17

2. La arquitectura de japonesa.	18
2.1. El contexto de una arquitectura singular.	18
2.1.1. Elementos indispensables de la vivienda tradicional.	18
2.1.2. Vivienda actual japonesa.	22

3. Obras de SANAA por etapas.	24
3.1. Primera etapa, 1998 - 2004.	31
3.1.1. Christian Dior building Omotesando, Tokyo.	31
3.2. Segunda etapa, 2004 - 2008.	39
3.2.1. New Museum of Contemporary Art (MoMA), New York.	39
3.3. Tercera etapa, 2008 - 2011.	47
3.3.1. Rolex Learning Center EPFL, Lausanne.	47
3.4. Cuarta etapa, 2011 - 2015.	53
3.4.1. Louvre-Lens, Lens.	53

4. 4 aspectos compositivos para 4 etapas temporales.	58
4.1. Luz como una forma de interpretar el espacio.	59
4.1.1. Evolución del tratamiento de la luz en su obra.	60
4.2. Forma como expresión del volumen.	63
4.2.1. Evolución del tratamiento de la forma en su obra.	64
4.3. Espacio como capacidad de organización del programa.	67
4.3.1. Evolución del tratamiento del espacio en su obra.	68
4.4. Materialidad como innovación y simplicidad	71
4.4.1. Evolución del tratamiento del material en su obra.	72

5. Conclusiones.	76
5.1. Dualidad formalidad/funcionalidad.	76
5.2. Transición Japón tradicional - Japón actual.	76
5.3. Conciencia sobre los Objetivos de desarrollo sostenible.	77

6. Índice de imágenes y tablas.	78
7. Referencias y Bibliografía.	82

Prólogo.

Reportaje sobre el Rolex Learning Center

¿Por qué piensan que a sus obras se les atribuye el concepto de espacio ilimitado?

"Nosotros nacimos en Japón, un lugar donde todas las estancias están ligadas unas a otras de forma muy natural. Por ejemplo, cuando te acercas a una puerta corrediza, al abrirla, te adentras directamente en el jardín tradicional japonés. Nosotros crecimos con esta visión, la sensación natural entre los elementos continuos acorde a cada país. Pero en Europa, para resumir los espacios y delimitarlos, se tiende a limitar y cortar los espacios para que estos queden separados y evitar la ambigüedad que puede generar esa continuidad de espacios. Realmente hay una gran diferencia en la concepción del espacio entre la cultura que se abarca en Europa y la que aportamos nosotros" [1]

Kazuyo Sejima



Imagen 1 | Kazuyo Sejima.

"Para este proyecto (en referencia al Rolex Learning Center) no hemos empleado ninguna línea estrictamente recta, de hecho, todo el edificio es una composición de movimientos naturales y orgánicos que generan una gran superficie. Siguiendo nuestra filosofía, siempre hemos buscado una manera en la que el edificio se desarrollara de la misma forma que los humanos la habitan, de forma natural y espontánea, la gente no se mueve en una línea recta como un tren por las vías, ellos caminan haciendo pequeñas curvas y observando su alrededor." [1]

Ryue Nishizawa



Imagen 2 | Ryue Nishizawa.

Agradecimientos.

Gracias.

*A Lidia,
por hacer este camino mucho más fácil,
por ser tan cercana,
por considerar cualquiera de las ideas que le proponía
y ayudarme a encontrar la mejor forma para expresar lo que quería.*

*A mis amigos,
por aguantarme durante la carrera,
por sacarme de casa cuando lo necesitaba y
por animarme a seguir cuando creía que no me podía más.*

*A Amigous,
por hacer la cuarentena más llevadera,
por acabar juntos lo que juntos empezamos
y por no dejar que nadie se quede en el camino.*

*A mi hermano,
por demostrarme que el esfuerzo de cada día
es como poner el primer ladrillo
de la pared perfecta de tu éxito.*

*A mi madre,
por ayudar a mantenerme con ganas,
por alegrarse más que yo de mis victorias,
y por minimizar mis derrotas.*

*A mi padre
por enseñarme que, si quiero alcanzar algo,
tengo que trabajar día a día y no rendirme,
incluso cuando parece imposible.*

*A los dos juntos, como equipo,
por sobreponerse a todas las adversidades
que en estos últimos 5 años han intentado separarles
y que solo han conseguido hacerles más fuertes.*

*Y, por último, gracias,
gracias a todo aquel que de una forma u otra ha sido participe
de esta aventura que me ha traído hasta aquí.*

Gracias.

1. Introducción.

1.1. Contexto y justificación.

SANAA son las siglas del estudio de arquitectura Sejima And Nishizawa And Associates que nace en Tokyo en 1995, en el que ambos arquitectos, Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa, unieron sus conocimientos y capacidades para investigar e introducir las innovaciones arquitectónicas en Japón. Este estudio abarca, por lo general, proyectos de grandes dimensiones, mientras que para proyectos menores continúan su trabajo por separado.

Poco a poco, tras obtener el Premio Pritzker en 2010, y debido a la relevancia que estaban obteniendo en el ámbito internacional, se abrieron campo en proyectos de otros países y continentes, llegando desde ciudades como Nueva York, donde tienen obras relevantes que servirán como ejercicio de estudio, hasta países centroeuropeos como Francia o Suiza.

En España, el único vestigio de su arquitectura es el Primer Premio del concurso de la Ampliación del Instituto Valenciano de Arte Moderno (IVAM) en 2002, que nunca llegó a ser ejecutado. [2]

El motivo por el que se realiza el estudio de esta arquitectura no es otro que por la gran variedad de recursos que presenta en sus obras y el interés que ha despertado tanto a la hora de estudiarlas como de emplearla como recursos de referencia durante los años de la carrera.

Estos arquitectos, además de ser una referencia a nivel proyectual, han resultado serlo más allá de lo arquitectónico, haciendo que se despertara una faceta de análisis y de estudio que, a la larga, ha sido una fuente de inspiración e interés en todo lo que rodea a la arquitectura, haciendo que todo aquello que comentan los ilustres de la profesión, todo aquello de comprender la arquitectura desde lo general a lo particular, cobre sentido analizando hasta el más mínimo detalle.

1.2. Fases.

Desde que comenzaron a trabajar juntos, y en lo que éste estudio interesa, la revista El Croquis, una de las publicaciones más importantes en el mundo de la arquitectura, les ha publicado 4 diferentes revistas, cada una referente a una etapa, desde que comenzaron a trabajar en 1995, hasta la actualidad.

Las publicaciones actuales abarcan desde 1998 hasta 2015, y actualmente son de los estudios que más publicaciones les ha dedicado esta revista.

Como todo artista, sus obras evolucionan con el paso del tiempo, y con ello, su percepción acerca de la arquitectura. Con cada una de las publicaciones se puede observar cómo los aspectos compositivos han variado desde el primero al último de sus números.

Por ello en este análisis vamos a enfocar sus etapas como las equivalentes a cada uno de los 4 números que tienen publicados hasta la fecha, lo cual nos permitirá obtener unas conclusiones acerca de cómo ha evolucionado su composición y nos guiarán para comprender la evolución natural de su arquitectura hasta lo que conocemos actualmente.

1.3. Objetivos.

El principal objetivo de este trabajo final de grado es analizar profundamente ciertos aspectos de la composición de la arquitectura de SANAA, de forma que se llegue a entender toda su obra y a ubicarla en sus diferentes etapas para poder encontrar las diferencias que existan entre la composición de sus obras.

1.4. Metodología.

El proceso mediante el cual se va a desarrollar el análisis y estudio evolutivo constará de varias fases, las cuales serán las siguientes:

1º Contexto de la arquitectura japonesa.

En esta primera fase se hará un análisis de la arquitectura tradicional japonesa y sus puntos más relevantes y también se analizará cómo es en la actualidad. Para ello se emplearán referencias bibliográficas y audiovisuales.

2º Estudio de las obras de la arquitectura de SANAA.

Para ello se hará una selección y justificación de ciertas obras correspondientes a sus fases comentadas anteriormente, en las cuales se desarrollará el espacio arquitectónico con recursos gráficos, planos, estudios de lugar, soluciones estructurales y diferentes características que resulten relevantes a la hora de estudio y que sirvan de apoyo.

3º Análisis y evolución de los aspectos compositivos de su obra.

Después de analizar de forma general cada una de las obras, se analizará en cada una los 4 conceptos compositivos mencionados (Luz, Forma, Espacio y Materialidad), en los que, con recursos gráficos, citas a los propios arquitectos, planos y diagramas de análisis podremos extraer ciertas conclusiones.

4º Conclusiones y resultados de los objetivos del desarrollo sostenible de la Agenda 2030.

Para acabar se cerrará el trabajo con unas conclusiones teóricas en las que podremos observar cómo han evolucionado sus obras y la forma en la que la que enfocan los proyectos en la actualidad además de ver el enfoque sostenible que proporcionan a sus obras.

2. La arquitectura japonesa.

2.1. El contexto de una arquitectura singular.

La cultura oriental se ha diferenciado históricamente de la cultura europea tanto en tradiciones como en estilo de vida, lo cual ha derivado también en unas necesidades diferentes para cada una, y por ello, nos encontramos con una diferenciación notoria en lo que a su arquitectura se refiere.

A todo el mundo, si piensa en una vivienda japonesa, tal vez le venga a la mente una vivienda con cubiertas de dos o cuatro aguas de mucha pendiente, generalmente de teja verde o roja, con espacios en el interior diáfanos, poco amueblados, con poca decoración, puertas corredizas, un pavimento que a primera vista parece blando, y unos espacios que podrían considerarse multiusos. Tal vez uno imagine algo como las siguientes imágenes (Imágenes 3 y 4).

Pero realmente, la actualidad es muy diferente. Desde que Japón comenzara a crecer en densidad de población y explotar al máximo sus recursos, el crecimiento de la ciudad dejó de lado la vivienda tradicional japonesa para dar lugar a edificios y bloques de vivienda colectiva. Actualmente, la vivienda tradicional japonesa se encuentra a las afueras de las ciudades principales.

2.1.1. Elementos indispensables de la vivienda tradicional.

La vivienda tradicional japonesa se ha compuesto en general por varias habitaciones que tienen diferentes geometrías que ellos destinaban a diferentes funciones en función de sus necesidades, como podría ser cuarto de estar, cámara del té, etc.... Por ello, como la distribución de las viviendas no tiene mayor relevancia, se va a analizar los elementos que las componen. [3]

Tatami

“Estera doblada y apilada” como traducción literal del japonés, siempre ha sido la imagen referencia del interior de la vivienda japonesa clásica. Se trata de un tejido de 180 x 90 cm y de unos 5 cm de espesor, tradicionalmente realizado de paja de arroz recubierto por una igusa de bambú. Se empleaban los tatamis tanto como pavimento como para el descanso ya que su composición otorgaba la calidez necesaria para tener condiciones de confort y la comodidad para el descanso. Tanto es así que estos tatamis acabaron siendo la superficie donde se desarrollan deportes de contacto como el Karate o el Judo.

Estos tatamis tienen que ser sustituidos cada cierto tiempo debido a que las propias pisadas de las personas acaban deformando las láminas de tatami y generan un desgaste superficial. Esta sustitución es muy sencilla por su facilidad de montaje y bastante económica, ya que, la paja de arroz es un material a un precio accesible. Actualmente se realizan muchos tatamis de materiales sintéticos, cuyas propiedades de confort son parecidas, pero no aparecen esas deformaciones tan rápido ni ese desgaste superficial.

Imagen 3 | Vivienda clásica japonesa exterior.

Imagen 4 | Vivienda clásica japonesa interior.

La disposición de estos tatamis ha resultado, a la larga, una fuente de inspiración para los arquitectos de la actualidad. Su disposición en planta no es aleatoria, sino que sigue unos órdenes que dimensionan el espacio. Nos podemos encontrar con recintos de mínimo 2 tatamis, y que, dependiendo del uso del espacio y su necesidad, puede crecer, o bien, siguiendo el recorrido antihorario generando geometrías cuadradas, de 2, 8 y hasta 18 tatamis, o bien siguiendo unas geometrías preestablecidas que se salen de ese recorrido, como son los 4 tatamis y $\frac{1}{2}$, 6 tatamis o 12 tatamis: [4] [5]

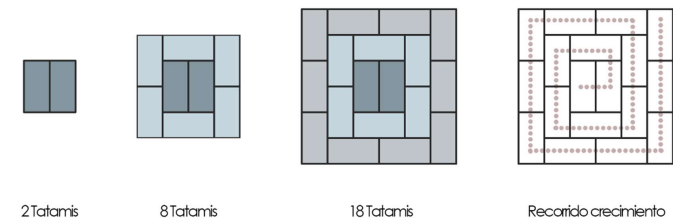


Imagen 5 | Crecimiento y recorrido de los tatamis.

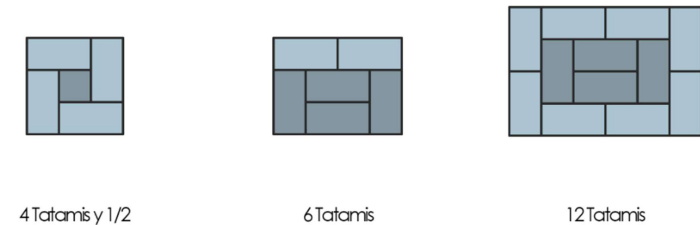


Imagen 6 | Geometrías preestablecidas.

Imagen 7 | Disposición Tatamis.

Imagen 8 | Disposición Tatamis.





Imagen 9 | Shoji.



Imagen 10 | Fusuma.



Imagen 13 | Jardín japonés.



Imagen 14 | Jardín japonés.

Shoji y Fusuma

Tanto los Shoji como los Fusuma son elementos verticales que funcionan como pantallas deslizantes o correderas. La principal diferencia entre ambos es que el Shoji separa el exterior del interior, mientras que los Fusuma separa espacios interiores. Tradicionalmente se han realizado con papel resistente puesto que la elaboración del vidrio no llegó hasta mucho más tarde y necesitaban una forma que les permitiera obtener una luz en el interior y que cerrase la vivienda del exterior.

Los **Shoji** son un entramado ligero de maderas muy finas que se fijan emparejándolas de forma que obtengan más resistencia y que generen huecos rectangulares que son recubiertos por el papel blanco de arroz washi (1) que permite el paso de una luz difusa muy agradable. La parte inferior de los Shoji va recubierta de una madera de unos 40 cm de altura desde el suelo a modo de protección de impactos con los pies. En ocasiones, estos elementos pueden pintarse de forma artesanal.

Los **Fusuma**, en cambio, son completamente opacos. Estos elementos tienen una estructura auxiliar de montaje es igual a la de los Shoji, dejando esta vez los rectángulos que aparecen del entramado recubiertos por completo. El papel con el que se recubren es un papel mucho más grueso que el de los Shoji, por lo que provoca cierta oscuridad en algunas estancias. Por eso es muy común encontrar a 1/3 del techo una banda de Shoji que permita el paso de luz entre estancias cuando estas no tienen contacto directo con el exterior. Este papel se caracteriza por tener una mayor duración, y no suele decorarse en viviendas.

En verano, debido a la facilidad para el montaje y desmontaje de estos elementos, los Fusuma pueden sustituirse por Yoshi, que son unos entramados de caña de Yoshi, parecido a la caña de bambú, muy costosos de realizar, pero que permiten el paso de corriente de aire para refrescar el espacio. [5]

(1) Washi: es un tipo de papel muy fino fabricado en Japón, empleándose como materia prima plantas de la flora local. Declarado patrimonio cultural inmaterial de la humanidad en 2014. Papel más resistente que el que proporciona la madera.

Imagen 11 | Tenjo Plano.

Imagen 12 | Tenjo Plano + Inclinado.



Tenjo

Tenjo, traducido del japonés, significa algo así como "pozo de cielo", y es lo que comúnmente se conoce en Europa como falso techo. Su función principal era ocultar la inclinación de las cubiertas y generar espacios cúbicos en su interior. En ocasiones pueden realizarse los Tenjo con una leve inclinación. Para realizar los Tenjo se emplean maderas de alta calidad, en las cuales no exista ninguna imperfección ni nudo, de forma que esta quede lo más lisa posible.

La composición de su estructura auxiliar, al igual que en todos los elementos vistos, es muy sencilla y se compone de otra rejilla, esta vez longitudinal, de madera muy ligera que se apoya en las compartimentaciones interiores. Esta rejilla funciona a modo de viguetas y sobre ella se colocan los tablones de madera, por lo general en la dirección opuesta a la rejilla, y conforman el falso techo. [5] [6]

Jardín japonés

Uno de los pilares fundamentales de la tradición japonesa son sus jardines, ya no solo por el color y el ambiente de calma que generan, sino por todos los valores de su cultura de que representan. Es el foco espiritual de la vivienda. Lejos de tratarse de espacios de ocio, son concebidos como espacios de culto y descanso de la mente. La cultura japonesa no teme al paso del tiempo y entiende la meditación como punto de partida del bienestar, por ello, estos lugares están diseñados llenos de simbolismo y referencias culturales que faciliten la concentración y relajación, y que hacen que se consiga conectar con lo natural.

En estos lugares aparecen las dualidades "natural // artificial" – "jardín // vivienda", dos estancias completamente diferentes pero que se interrelacionan debido a la composición material y geométrica de sus elementos. La transparencia que generan los Shoji permite que desde el interior sea mucho más fácil interpretar el exterior y también permite que desde el exterior se pueda entender cómo se desarrolla el espacio interior sin tener una visión clara de este.

Los jardines japoneses se componen principalmente de zonas verdes con ciertos senderos o caminos que se abren camino entre la vegetación y los pequeños estanques. Todos los elementos que aparecen en estos jardines están colocados de forma asimétrica, tanto en posición como en número, siguiendo los principios de la cultura budista.

La relación de este jardín con la vivienda consiste en la eliminación de barreras. Los Shoji son elementos permeables que permiten que se elimine el límite con el exterior. No se trata de una relación interior-exterior al uso, sino una disolución de elementos que hacen que la vivienda y el jardín formen un conjunto comprendido como único. [7] [8]

2.1.2. Vivienda actual japonesa.

En la actualidad, las tradiciones se están perdiendo, tanto en los países asiáticos como en los europeos. Esto lleva a la forma de vida y las costumbres a adaptarse a los tiempos modernos.

La cultura de la vivienda en Japón podría decirse que se ha visto muy perjudicada en cuanto a cambio de tradiciones se refiere. Donde antes no cabía la concepción de una vivienda sin sus habitaciones grandes y moduladas por tatamis, con espacios diáfanos y abiertos a un jardín japonés que arropaba y generaba sensación de amplitud, ahora no se concibe en las principales ciudades como Tokyo viviendas de más de 70 m2.

Actualmente las principales ciudades de Japón se encuentran entre las ciudades con mayor densidad de población. Los avances en tecnología y el crecimiento desmesurado del número de integrantes de la familia media obligaron a las ciudades a reinventarse y a crecer de forma que pudieran acoger a tantas familias.

Por ello, se pasó de tener viviendas tradicionales en una única planta de aproximadamente 200 m2 a llegar a una media de dimensiones actual en Tokyo de 55 m2 por vivienda. Comparándola con otras ciudades, Londres, por ejemplo, tiene una media de 80 m2 y España se acerca a una media de 110 m2.

Japón registra una de las viviendas más pequeñas en planta con unas dimensiones de 8 m2, eso sí, con dos plantas y una doble altura que genera una sensación de mayor amplitud. Esta vivienda se encuentra alrededor de los 600 \$ al mes, unos 550 € mensuales.

Para poder llevar a cabo viviendas de estas dimensiones, hay que conocer la tendencia actual oriental de exprimir y optimizar al máximo los espacios y recursos, evitando cualquier elemento innecesario. Estas viviendas tan pequeñas vienen ya amuebladas y prácticamente decoradas, el residente tiene muy poco margen de maniobra para amueblarla y decorarla. Por lo general estas viviendas de dimensiones tan reducidas están pensadas para gente joven que no pasa mucho tiempo en su hogar y que viven solos.

No obstante, sí que se encuentran ciertos vestigios de las tradiciones japonesas. Pese a que se pierden costumbres como la del tatami y materiales más naturales, las modulaciones o los espacios diáfanos y multifusos, se mantienen tradiciones como la de descalzarse antes de entrar al hogar en el "Genkan", que son espacios a la entrada de las viviendas japonesas con un tapete de bienvenida.



Imagen 15 | disponibilidad de población.

Como se puede observar en la Imagen 15, la disponibilidad actual de viviendas (azul) en Tokyo es prácticamente el doble a la población que podría demandarla, y comparándola con ciudades de dimensiones diferentes, encontramos que solo New York supera con la disponibilidad de viviendas a la población, siendo ambas en una escala mucho menor.

Ciudades como Londres y París han mantenido sus dimensiones medias de vivienda, sin explotar al máximo sus recursos, lo que provoca que exista una mayor demanda de viviendas que oferta. Las viviendas en estas dos ciudades son de media mayores a las de Tokyo, en torno a los 80 y 90 m2.

Estas medidas han llevado a la ciudad de Tokyo a ser una ciudad mucho más accesible económicamente que otras grandes ciudades de Estados Unidos, pero con una calidad de vida menor, entendiendo calidad de vida como la calidad del espacio interior de la vivienda y del espacio que esta te proporciona. [9] [10]

	Vivienda Tradicional	Vivienda Actual
Espacios Diáfanos	Verde	Rojo
Modulación Tatamis	Verde	Rojo
Shoji	Verde	Rojo
Fusuma	Verde	Naranja
Espacios Libres decoración	Verde	Naranja
Jardín Japonés	Verde	Rojo
Genkan	Verde	Verde
Tenjo	Verde	Verde
Optimización de recursos	Rojo	Verde
Agrupación de espacios	Rojo	Verde
Viviendas en planta única	Verde	Naranja

Imagen 16 | Evolución vivienda tradicional - vivienda actual.

Verde – Muy presente
 Naranja – Puede estar presente
 Rojo – No está presente

3. Obras de SANAA por etapas.

Para hablar de las obras de SANAA, sería conveniente comenzar por conocer qué es SANAA.

SANAA es la firma del estudio compuesto por un equipo de arquitectos, cuyos líderes son Kazuyo Sejima (29 de Octubre de 1956) y Ryue Nishizawa (7 de Febrero de 1966). Esta firma y despacho de arquitectura nace en 1995 con el objetivo de unir sus conocimientos y poder abordar proyectos de mayor escala.

Las siglas de SANAA provienen de "Sejima And Nishizawa And Associates" y los valores que intentan respetar y transmitir en sus obras generalmente son los de simplicidad, fluidez e integración completa en sus obras.

Por su parte, Kazuyo Sejima se tituló en 1984 como arquitecta en la universidad de mujeres de Japón. Durante los últimos años de su carrera universitaria y los primeros como titulada, trabajó en el estudio del arquitecto Toyo Ito hasta que, 3 años después, en 1987 fundó su propio despacho de arquitectura "Kazuyo Sejima & Associates". Con su equipo ganó en 1992 el premio "Young Architect of the year" a la mejor arquitecta joven del año por el instituto japonés de arquitectura.

Mientras tanto, Ryue Nishizawa, 10 años más joven, se graduó de arquitectura en 1990 en la universidad japonesa. Ryue trabajó para Kazuyo en Kazuyo Sejima and Associates antes de fundar juntos SANAA.

Años después, y en consenso con el resto de los integrantes del equipo, fundó su estudio en solitario, para abarcar proyectos de menor escala "Office of Ryue Nishizawa", en 1997.

En ese momento empezaron a coexistir 3 estudios diferentes, el de proyectos de mayor calibre y los dos estudios de los arquitectos, hasta la actualidad.

Su trayectoria histórica como SANAA llega a su punto álgido en 2010, cuando son galardonados con el Premio Pritzker. Solo una asociación de arquitectos había conseguido este galardón antes, en 2001, el equipo formado por Jacques Herzog and Pierre de Meuron (Herzog & de Meuron). **[11]**

Obras de gran prestigio cronológicamente ordenadas del estudio SANAA:

Imagen 17 | Fotografía aérea del 21st Century Museum of Contemporary Art.



21st Century Museum of Contemporary Art, Kanazawa, Japón entre 1999 - 2004:

Un edificio de planta circular con fachada de vidrio que permite una visión panorámica del exterior en todo su perímetro. **[12]**

Glass Pavilion at the Toledo, Ohio, E.E.U.U entre 2001 - 2006:

Una sutil estructura minimalista con un cerramiento de vidrio sin esquinas que genera la sensación desde su interior de que el espacio no termina. Es un volumen en una única planta que funciona con varios patios que iluminan su interior. **[12]**

Zollverein School of Management and Design, Essen, Alemania entre 2003 - 2006:

Un gran cubo de 35 m de hormigón perforado. Está en constante conexión con el exterior ya que solo se cierra por las paredes exteriores y el resto relaciona el medio con la arquitectura y el espacio. **[13]**

Theatre and Cultural Centre in Almere, Almere, Países Bajos entre 1998 - 2007:

Un oasis de tranquilidad a la vera del Weerwater. Se trata de un centro con varios auditorios y espacios dedicados a la cultura que funcionan en cubos, prácticamente en planta baja, a excepción de los cubos que se elevan sobre el resto donde encontramos los auditorios. **[13]**

Serpentine Gallery Pavillion, Londres, Reino Unido en 2009:

Un pabellón de libre recorrido, ligero y versátil, que cumple con las exigencias de su alrededor, mimetizándose con el entorno gracias a esa chapa reflectante. **[14]**

Imagen 18 | Serpentine Gallery Pavillion.





Imagen 20 | Theatre and Cultural Centre in Almere, Almere.

Imagen 21 | Zollverein School of Management and Design.

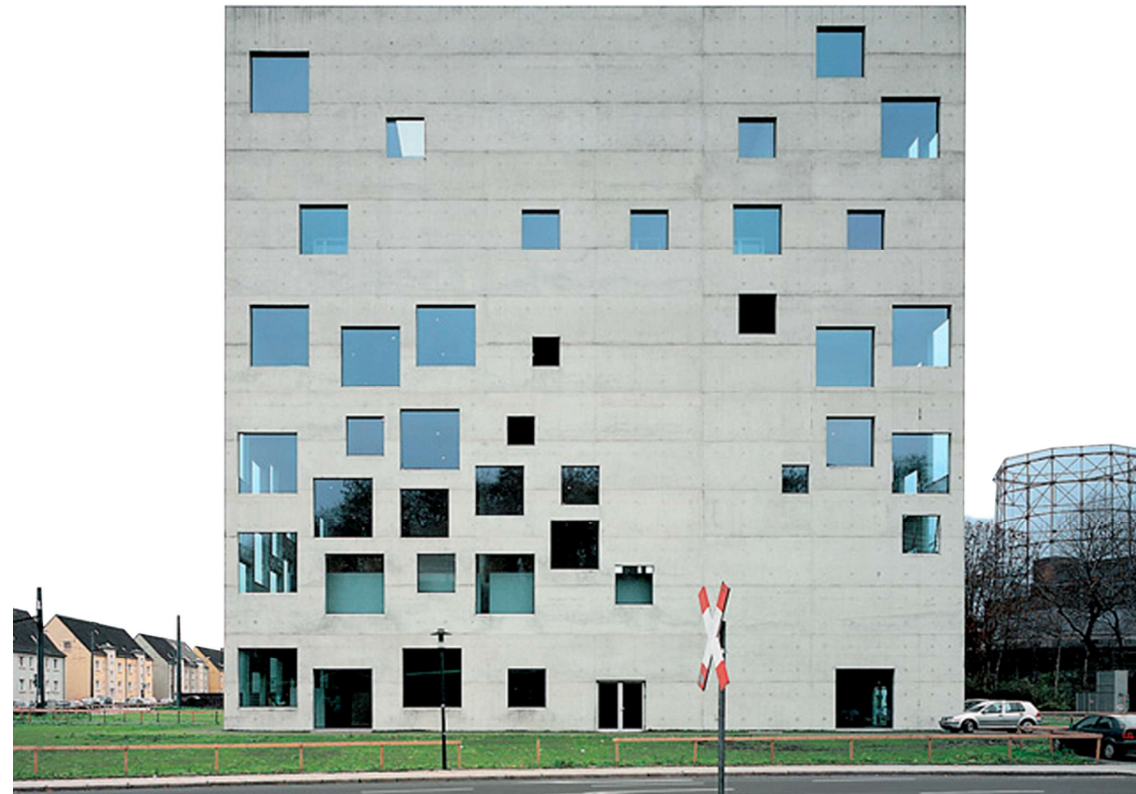


Imagen 19 | Glass Pavilion at the Toledo.



A continuación, se analizarán 4 obras asociadas a 4 etapas diferentes, cada una de estas etapas corresponde a cada una de las 4 publicaciones que tiene el estudio hasta la fecha en la revista El Croquis. Estas etapas abarcan desde 1998 hasta 2015.

El criterio empleado para la elección de las obras responde principalmente a dos motivos, el primero es que en ellas encontramos ciertos aspectos compositivos de sus obras interesantes y se puede apreciar una evolución entre una etapa y la siguiente, y el segundo es la relevancia, ya que se han elegido 4 de sus obras más importantes a nivel internacional.

Estas etapas son:

Primera Etapa 1998 – 2004:

En esta etapa el despacho empieza a ser muy reconocido a nivel nacional y algo reconocido internacionalmente. En este periodo realizan proyectos y obras reconocidas como el edificio "*Glass Pavilion at the Toledo*", el "*21st Century Museum of Contemporary Art*" o el propio "*Christian Dior building*" que se analizará en profundidad. En esta etapa cabe destacar que ganan el primer premio del concurso de ampliación del Instituto Valenciano de Arte Moderno, en Valencia, que nunca se realizaría. [12]

Segunda Etapa 2004 – 2008:

Cuando se publica esa revista, los autores ya se han ganado un reconocimiento prácticamente a nivel mundial en el mundo de la arquitectura y empiezan a ganar concursos y ser elegidos para proyectos de mucha mayor relevancia, entre ellos destacan los ya mencionados "*Theatre and Cultural Centre in Almere*" y "*Zollverein School of Management and Design*", el famoso "*Edificio de Oficinas de Novartis*" o el edificio que será objeto de estudio "*New Museum of Contemporary Art (MoMA)*". [13]

Tercera Etapa 1998 – 2004:

"Arquitectura inorgánica" es como denominan a esta etapa los arquitectos, una fase de experimentación y de evolución de su arquitectura, empiezan a experimentar de una forma más abierta el movimiento de la arquitectura con el del hombre, alejándose un poco de la ortogonalidad que les caracteriza. Grandes obras orgánicas como "*Serpentine Gallery Pavillion*" o el objeto de estudio "*Rolex Learning Center EPFL*" representan esta evolución. [14]

Cuarta Etapa 1998 – 2004:

Tal y como venía siendo tendencia en su evolución, siguieron en búsqueda de esas formas orgánicas, sin dejar atrás aspectos de su arquitectura como la ortogonalidad o sencillez de lado. Por eso, podemos observar obras más orgánicas, sobre todo en Japón como "*Café J Terrace*" o el "*Centro Cultural Grace Farms*", mientras que encontramos mayor ortogonalidad en edificaciones europeas como se verá en el "*Louvre-Lens*" [15]

3.1. *Primera Etapa, 1998 - 2004.*

3.1.1. *Christian Dior building Omotesando, Tokyo.*

Imagen 22 | Imagen exterior nocturna.





Imagen 23 | Plano de Tokio 1:200.

El edificio Christian Dior Omotesando se trata de un edificio público comercial, donde la marca vende sus productos. Este edificio de SANAA se ha convertido, no solo en un edificio referencia de los arquitectos, sino en una insignia de la marca Dior, siendo su edificio más importante y reconocido, y de la propia ciudad, ubicado en la calle Omotesando, una calle de especial relevancia situada en Tokyo, calle que destaca por ser la avenida principal de tiendas de ropa de alto prestigio, como el propio Dior, Chanel, Louis Vuitton, entre muchos otros.

Si por algo se caracteriza la ciudad de Tokyo, y los países asiáticos en general, es por la alta densidad de población por metro cuadrado, siendo esta ciudad la que tiene una mayor densidad de población de Japón, y de las mayores del mundo. Y, precisamente por ello, nos encontramos con un edificio ubicado en un solar cuyas dimensiones en planta no superan los 250 m², con una geometría irregular, pero cuya limitación de altura máxima es de 30 m, lo cual es bastante común en este país, encontrarse con solares de dimensiones pequeñas con limitaciones poco restrictivas en altura.

Por ello, los arquitectos, a la hora de diseñar tuvieron en cuenta esta característica de la ciudad, y decidieron emplear el solar completo para su construcción, ajustándose a los límites laterales y al tope en altura.

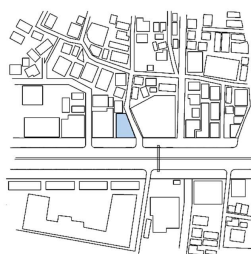


Imagen 24 | Plano de emplazamiento.

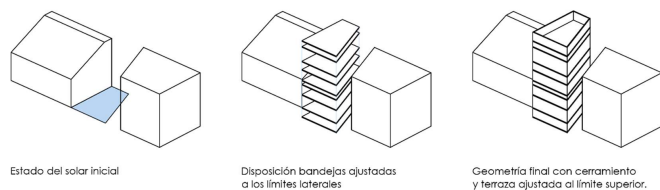


Imagen 25 | Esquema axonométrico de la evolución volumétrica.

La intención principal de los arquitectos con esta obra es generar la sensación de que el edificio tiene más plantas de las que en realidad tiene. Para ello, plasman los forjados en la fachada, dejando vistas las losas de forjado desde el exterior.

Además, resulta interesante como cada planta tiene una altura diferente, llegando algunas de ellas a parecer demasiado bajas como para ser transitadas. Esto se debe a que Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa, pretendiendo generar esa sensación de edificio de muchas plantas, colocaron las plantas técnicas, o como ellos lo llaman, "espacios de equipamiento técnico", entre plantas, de forma que la losa de cada una de estas plantas generara la sensación de ser transitable, pero en realidad, cuando uno cambia entre plantas no pasa por ellas, ya que son solo accesibles para el personal autorizado. En estas losas de equipamiento técnico encontramos toda la instalación de ventilación e iluminación correspondiente a cada planta. No obstante, resulta necesario conocer ciertos detalles curiosos del edificio antes de analizarlo.

El primer detalle interesante del edificio lo encontramos en la simplificación en planta. Como se ha comentado anteriormente, al ceñirse a los límites del solar, el edificio genera un espacio que, al tratarse de un espacio de venta, interesa que sea diáfano, por lo que, el esquema en planta resulta de un trapecio rectángulo con dos núcleos de comunicación, uno con el núcleo de escaleras, y otro con el núcleo de los elevadores.

El segundo de ellos destaca la implicación del dueño y diseñador, Christian Dior, y su equipo, a la hora de disponer el espacio interior. Si bien es cierto que las marcas de ropa acostumbran a tener un prototipo de tienda, haciendo que sus tiendas sean reconocibles allá donde vayas, las tiendas prestigiosas de ropa, considerando a esta marca como tal, acostumbran precisamente a lo contrario, haciendo que cada una sea única. Por este motivo no se encargó más que una planta diáfana en la que el equipo de diseño, en concreto, el arquitecto Peter Marino tuviera libertad de diseño. (Imagen 29)

El tercero y último, no por ello menos importante, reside en la única aportación de diseño interior de los arquitectos. Esta aportación consistía en colocar unas pantallas curvas semitransparentes en el interior por delante del vidrio de forma que fuera un guiño a las costuras de Dior y que se distinguiera su interior de un cerramiento de muro cortina convencional. Se estudiarán en profundidad más adelante. [12] [16]

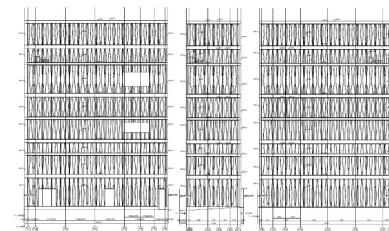


Imagen 26 | Sección longitudinal.

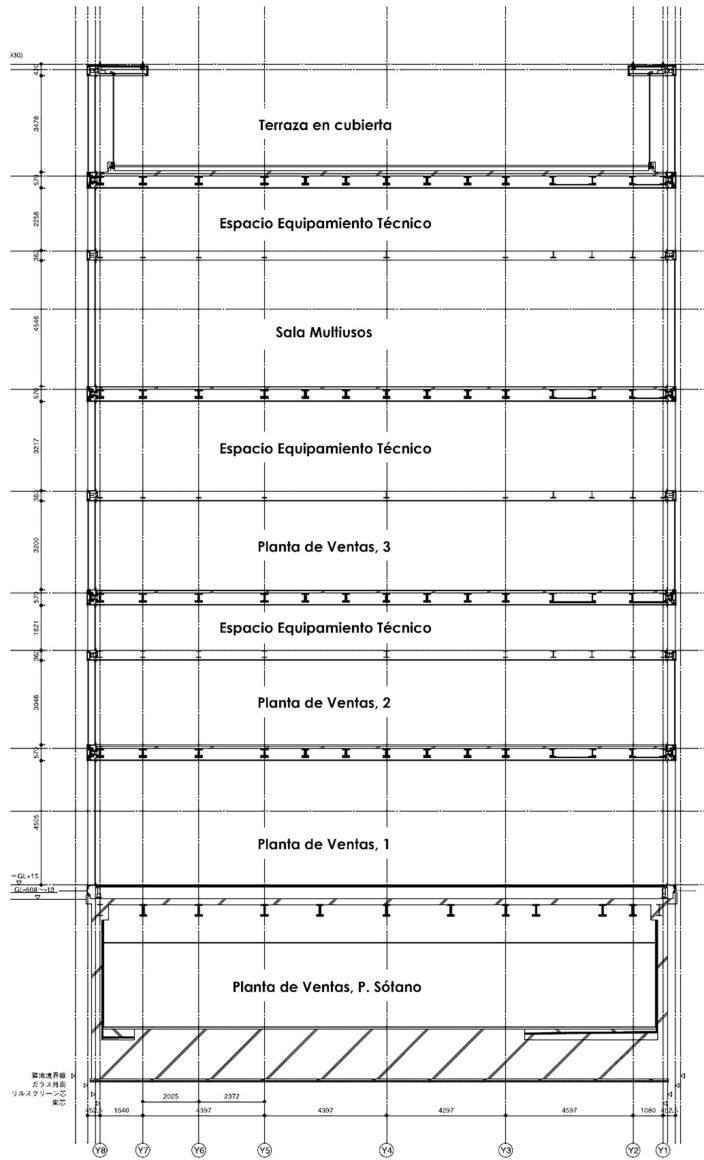


Imagen 27 | Sección longitudinal.

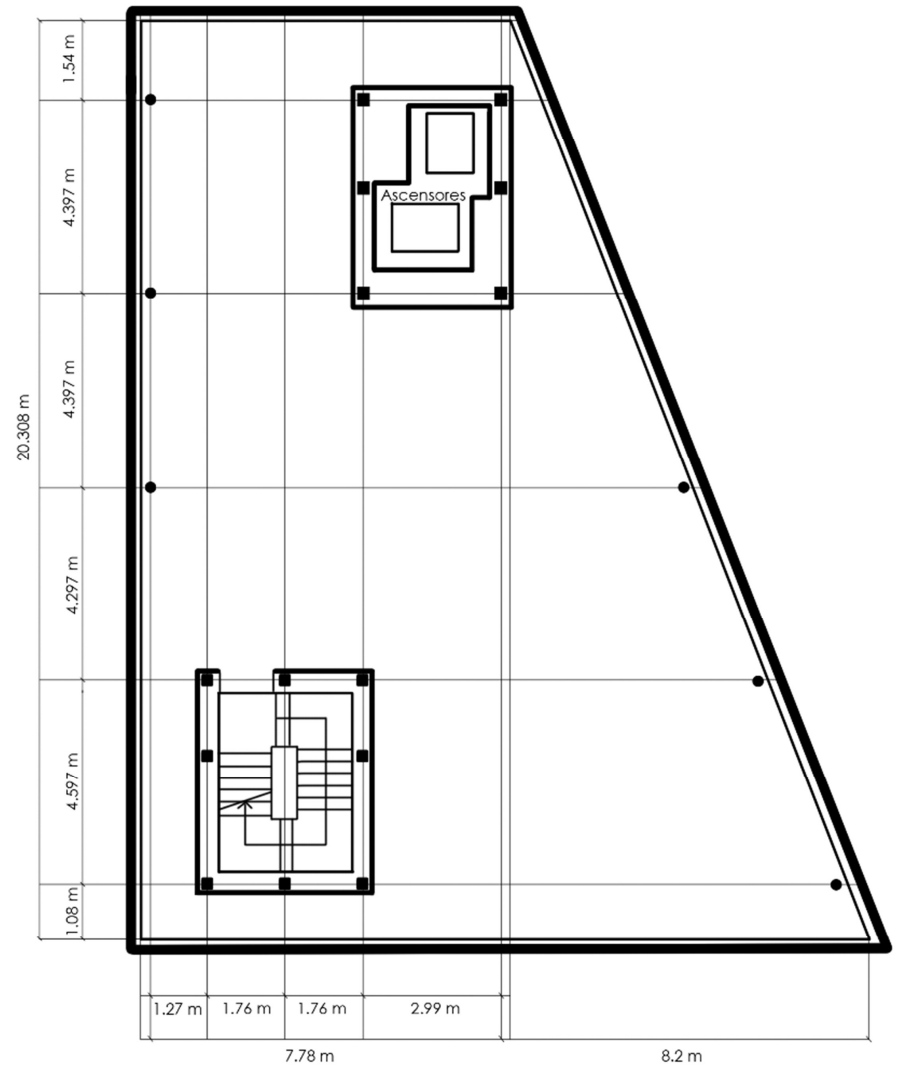


Imagen 28 | Esquema general planta tipo.



Imagen 29 | Imágenes inferiores.



3.2. Segunda Etapa, 2004 - 2008.

3.2.1. New Museum of Contemporary Art (MoMA), New York.

Imagen 30 | Imagen frontal MoMA.



Una de las obras de mayor relevancia, por no decir la de mayor relevancia en la actualidad, es este museo. Se trata de un edificio cuyo programa incluye desde salas de exposiciones con cafeterías y zonas de descanso, hasta plantas educativas, espacios multiusos y oficinas.

Cuando en 2003 se les encargan el proyecto del nuevo museo de arte contemporáneo en una ciudad tan importante como New York, los arquitectos tienen clara su idea principal.

Esta idea, pese a que las dimensiones de la parcela, una vez más, limitaban el crecimiento horizontal del edificio, era que todas las salas de exposiciones estuvieran ligadas entre sí.

Como el crecimiento de este edificio tenía que ser en vertical, y eso provocaría que se convirtiera el edificio en una gran masa en el centro de Manhattan. Lo que propusieron fue un edificio en el que las plantas estuvieran apiladas unas encima de otras y generaran esa sensación de deslizamiento y desplazamiento entre plantas, que además permitiría el paso de una luz cenital, y que a la larga veremos la relevancia que ella tendría.

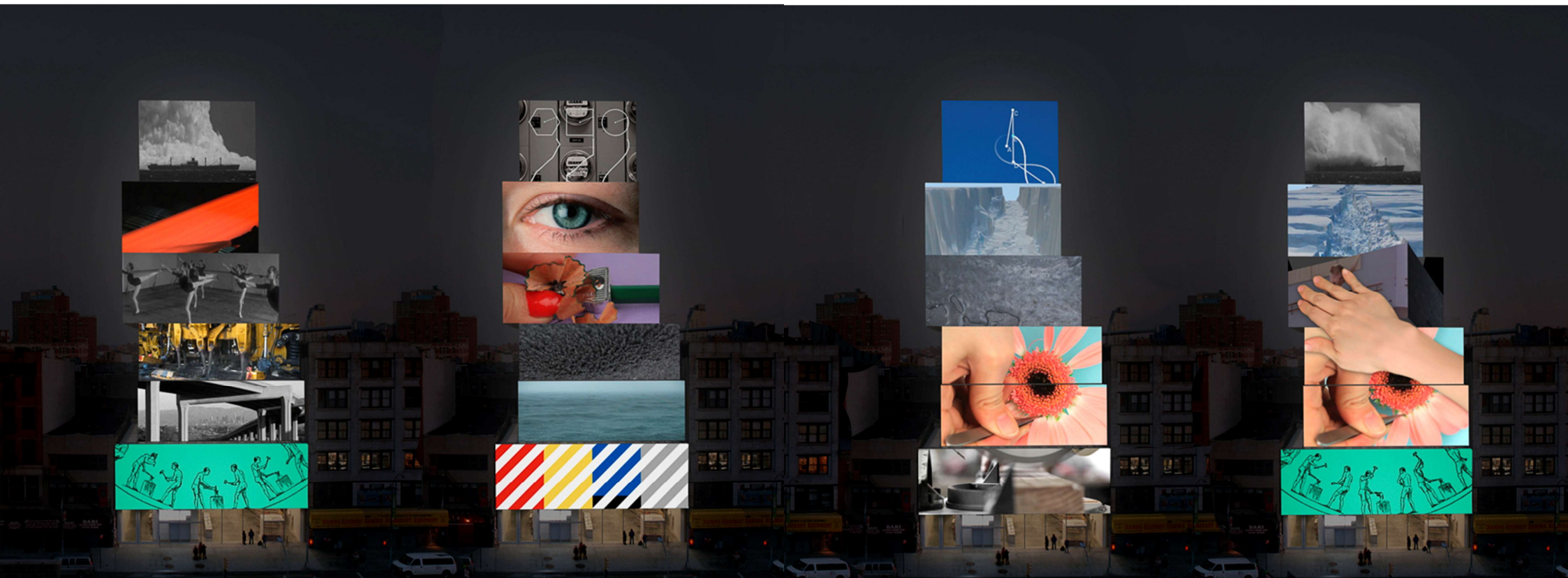
Imagen 31 | Imagen MoMA simulación artística.

Tal y como sucedía en el edificio de Christian Dior en Tokyo, se ajustaban a las limitaciones de la normativa urbanística de la zona, tanto en planta como en altura. Esto permitía generar unos espacios en los que se maximizaba tanto su superficie de recorrido como de pared de exposición. Además, también como sucedía en Omotesando, este edificio tiene unas proporciones diferentes en función de la planta en la que se encuentren y la función que desarrolla cada una, siendo las superficies menores conforme a más altura se encuentra cada planta.

Se trata de un edificio en el que su iluminación natural es principalmente cenital, ya que los cerramientos son prácticamente en su totalidad ciegos, para aprovechar al máximo su interior como expositor. Todo el edificio está recubierto de un aluminio expandido, o más comúnmente conocido con *deploye* que le otorga una textura exterior diferente al edificio y un carácter especial. La fachada está pensada para crear temáticas sobre ella relacionadas con las exposiciones que haya en ese momento en las galerías.

En la actualidad, el estudio OMA está próximo a comenzar las obras de la ampliación del MoMA continuo al actual. [13][17]

Imagen 31 | Imagen MoMA simulación artística.



El edificio se compone de 10 plantas, 9 sobre el nivel de calle y 1 soterrada.

La planta bajo el nivel de calle contiene el auditorio y lugares de almacenaje y distribución de obras que posteriormente se colocarán en las galerías del museo. Además, en esta planta se ubica una parte de los elementos de maquinaria que nutren al edificio.

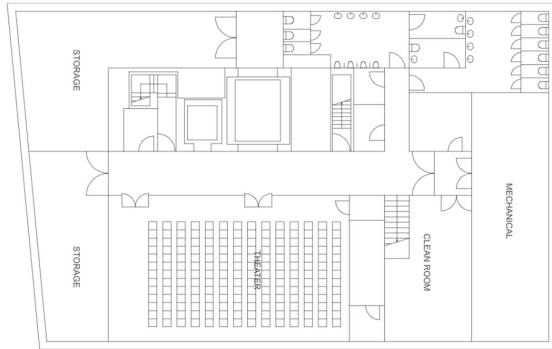


Imagen 32 | Planta sótano. Auditorio.

La planta baja contiene todo el espacio público como la cafetería, librerías y una pequeña galería de arte, y desde ella se accede a las plantas superiores e inferiores.

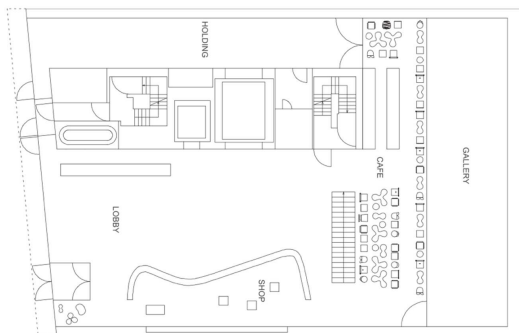


Imagen 33 | Planta baja. Hall.

En las 3 plantas superiores encontramos el principal atractivo interior del edificio, las galerías de arte privadas, las cuales son espacios diáfanos flexibles, que dependiendo de la exposición que se esté realizando se organizará de una forma u otra. Las 3 plantas tienen un tratamiento de espacio igual, pero de distinta forma, ya que cada bloque tiene unas dimensiones diferentes. Estas galerías se iluminan de forma cenital a través de los desplazamientos entre plantas.

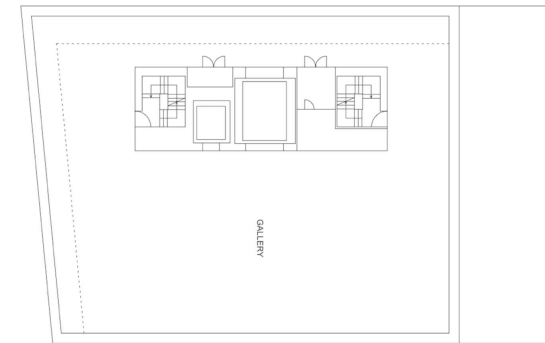


Imagen 34 | Planta primera. Galerías de arte.

Las siguientes plantas corresponden a un centro educacional donde se imparten talleres y clases magistrales de artistas, oficinas administrativas del funcionamiento del edificio, una sala multiusos, y una última planta mecánica donde se ubican el resto de las maquinarias que necesita el edificio para su funcionamiento. [13] [17]

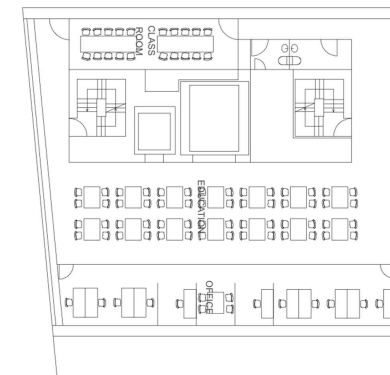


Imagen 35 | Planta cuarta. Centro educacional.

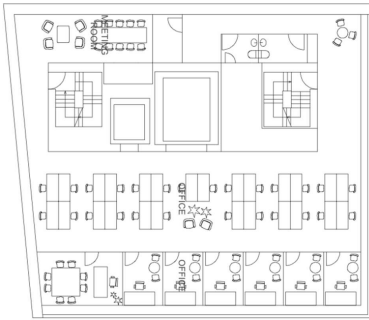


Imagen 36 | Planta quinta. Oficinas y administración.

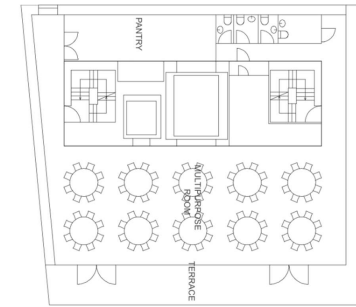


Imagen 37 | Planta sexta. Sala multiusos.

Además, tal y como se puede observar en los alzados siguientes, aparece un desplazamiento en todas las plantas que generan esa iluminación cenital comentada anteriormente en prácticamente todas las plantas.

Por último, aparece en ciertas plantas aperturas de iluminación añadida, en unas con una apertura longitudinal por toda la fachada, donde desaparece el *depolye* y aparece un balcón, o una apertura puntual por la cual sí que discurre el *depolye*. [13] [17]

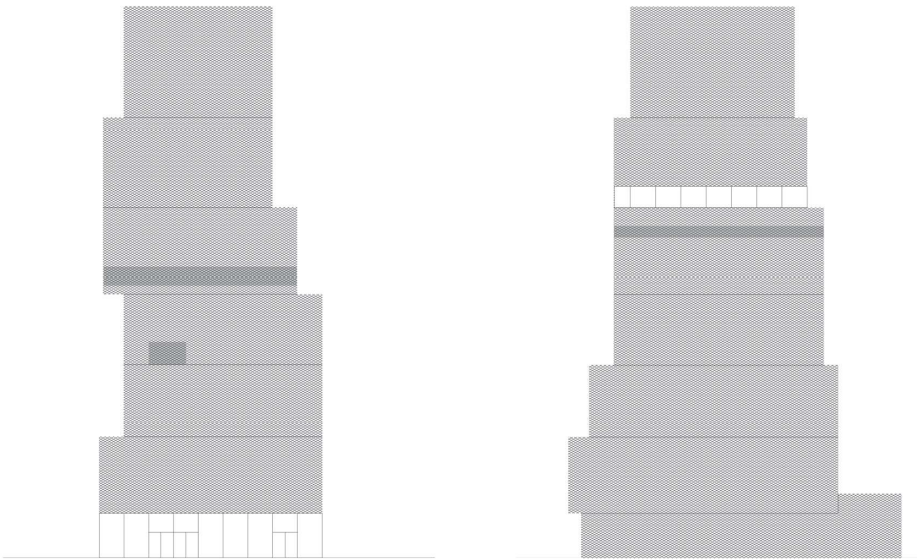


Imagen 38 | Alzados principal y Sur.

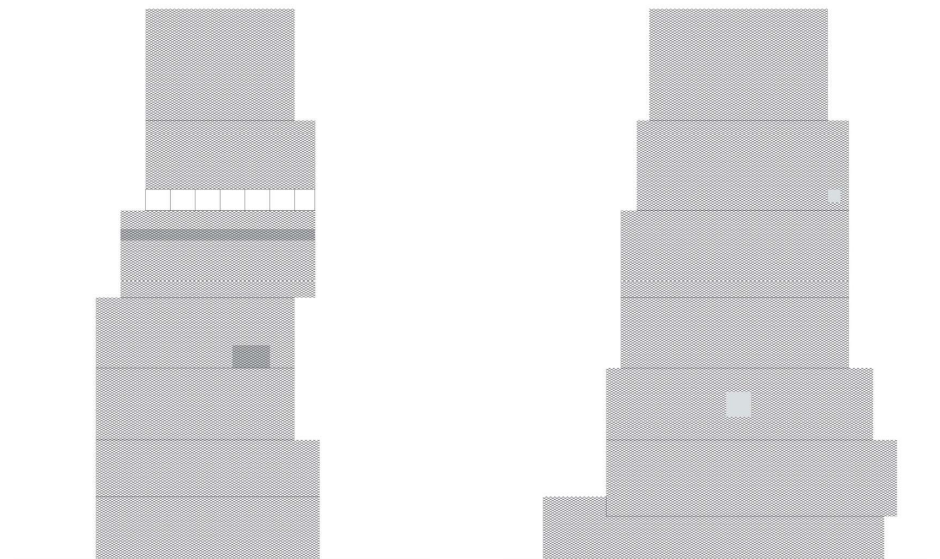


Imagen 39 | Alzados Este y Norte.

3.3. Tercera Etapa, 2008 - 2011.

3.3.1. Rolex Learning Center EPFL, Lausanne.

Imagen 40 | Imagen frontal.





Imagen 41 | Fotografía exterior.



Imagen 42 | Fotografía exterior.

Conocido como “una ola de hormigón y cristal” o “una rodaja de queso Emmental suizo”. La verdad es que no se tiene información sobre en qué se inspiraron los autores para obtener su geometría. Lo que sí está claro es lo que pretendían con este espacio y con su denominación “Learning Center”. “Learning Center” es, de hecho, un nuevo concepto inspirado en un espacio ilimitado, dedicado única y exclusivamente al conocimiento y desarrollo de este, donde los que lo habitan, disponen de espacios tanto de trabajo como de socialización.

El motivo por el que se propone la creación de este edificio es debido a la problemática social que existía en los estudiantes universitarios de Lausanne. Las universidades habían ido creciendo sin sentido, añadiendo bloques de escuelas muy próximas las unas a las otras sin tener en cuenta el espacio público en el que los jóvenes socializaran. Por ello, se decide a crear este espacio, un lugar en el que, aparte de aprender, se eliminaran las barreras entre los estudiantes y los departamentos universitarios.

Se trata de una gran superficie horizontal que discurre en una planta principal, con inclinaciones donde se reproduce el programa del proyecto, y una planta sótano únicamente a modo de aparcamiento. En la planta principal no existen barreras entre espacios y para no crear estos límites entre el interior y el exterior, los arquitectos emplean un material como el vidrio que suaviza las conexiones.

Ahora bien, como se ha comentado, la geometría no es completamente horizontal, ya que generan unas inclinaciones en el interior. El motivo de por qué realizan esto se explicará más adelante en el análisis de espacio y forma, no obstante, estas inclinaciones son empleadas como recurso de separación de espacios.

Parafraseando a Kazuyo Sejima en una entrevista acerca de este volumen;

“La luz natural es uno de los elementos básicos cuando pienso en arquitectura, porque me gusta generar espacios donde la gente pueda moverse libremente, lo que significa que no se crea un orden o jerarquía que le diga a cada uno por donde debe discurrir, sino que pueden crear el recorrido por ellos mismos.” [14]

Para ello, tanto la incidencia de la luz, empleando esa gran cortina de vidrio, como la disolución de barreras y estructuras, colocando soportes muy esbeltos y delgados, invitan al que recorre el espacio a buscarse su propio recorrido cada vez que se adentra en el edificio.

Este proyecto de SANAA fue elegido por delante del de otros grandes arquitectos como Rem Koolhaas, Jean Nouvel o Zaha Hadid. En él se alberga un programa muy complejo, con una gran biblioteca, un espacio gastronómico, un vestíbulo de exposiciones, centros administrativos, cafetería, espacios dedicados a los investigadores y a los estudiantes, una librería y una sala de conferencias, entre otros.

Como primera aproximación al proyecto, los arquitectos trataron de generar una gran torre siguiendo la geometría del MoMA, apilando espacios. Su gran problema fue que, al ser un programa tan amplio, la torre que generaban resultó demasiado alta y quedaba desproporcionada con el gran solar sobre el que iban a proyectar, de forma que decidieron cada uno de esos espacios colocarlos en horizontal para generar una gran superficie en una única planta de servicio, como se puede observar en la imagen a continuación. [1] [14] [18]

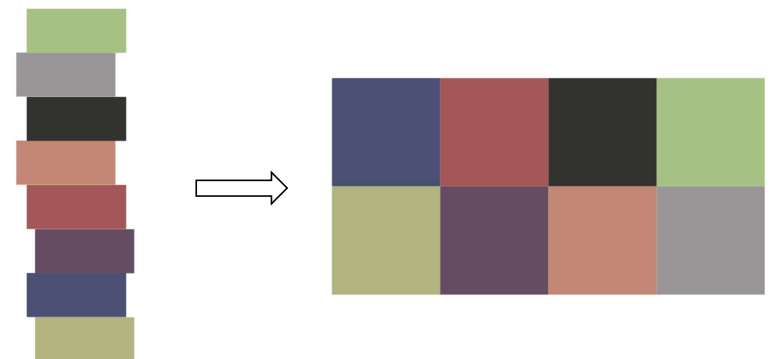


Imagen 43 | Evolución de la idea geométrica.

Todo el edificio se compone de dos capas idénticas de hormigón armado, colocados uno encima de otro y sustentados por una retícula de pilares muy delgados y ligeros con una altura libre de 3,3 m.

Como se puede apreciar en la planta, es un programa y una ordenación que, a priori, podría parecer caótica, pero se fundamenta en la naturaleza del recorrido humano.

Puesto que se trata de una losa de hormigón de grandes dimensiones, la iluminación natural interior se obtiene mediante los patios de luces. Estos patios son perforaciones curvas que se disponen de forma estratégica para que todos los usos tengan su iluminación y ventilación natural. Además, aparte de emplearse como método de ventilación e iluminación, se emplean como separación de espacios, puesto que no existen barreras de separación.

En los alzados se puede apreciar donde se generan esas curvas y donde apoya la losa de forma completa sobre el terreno. [1] [14] [18]



Imagen 44 | Alzado Este.

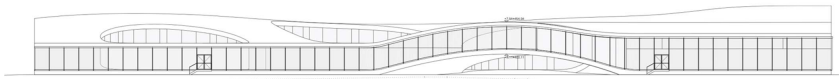


Imagen 45 | Alzado Oeste.



Imagen 46 | Alzado Sur.

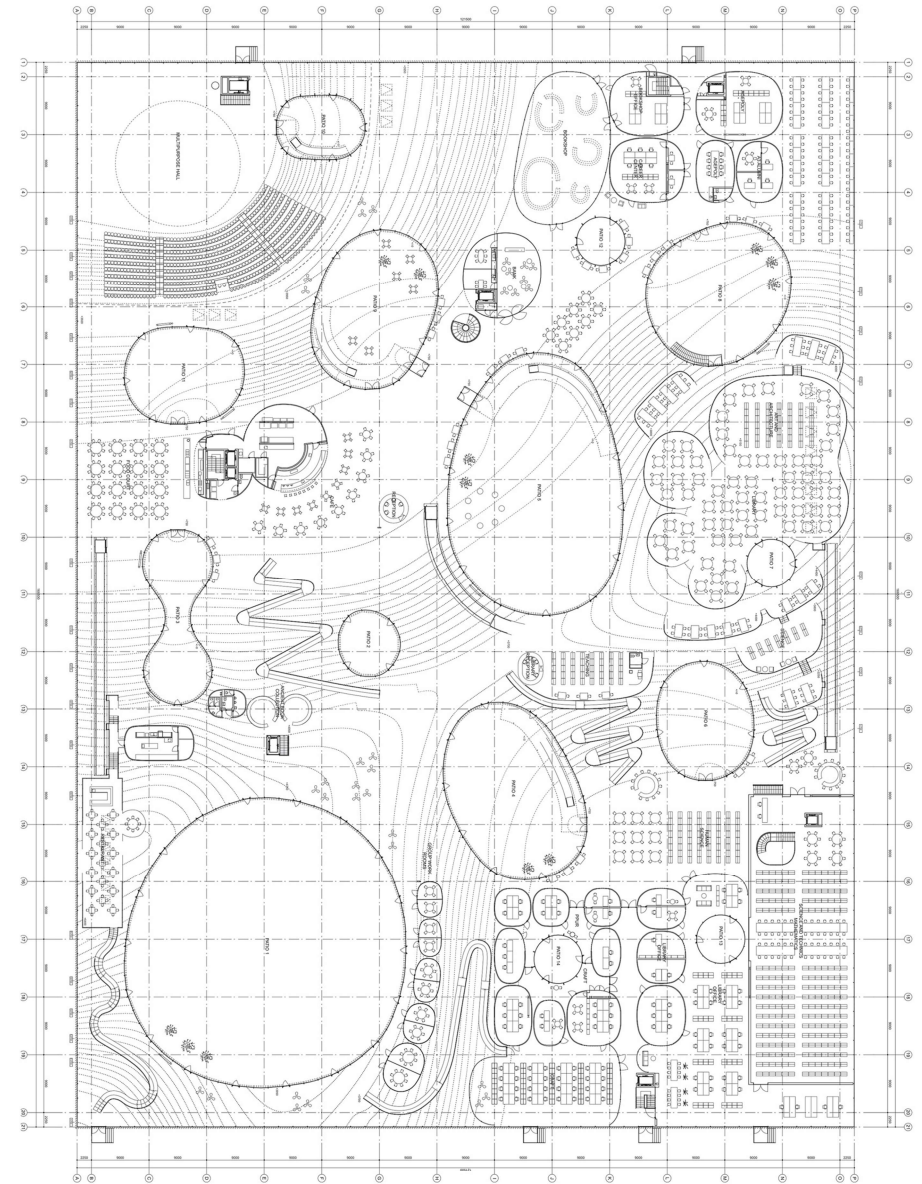


Imagen 47 | Planta general.

3.4. Cuarta Etapa, 2011 - 2015.

3.4.1. Louvre-Lens, Lens.

Imagen 48 | Imagen exterior.



Este edificio de SANAA está ubicado en Lens, una ciudad al norte de Francia, casi fronteriza con Bélgica. Siempre se ha caracterizado por ser una ciudad minera debido a su extracción carbonífera. A finales del siglo XX, esta explotación minera se palió hasta el punto de que en 1990 se acabó con la minería carbonífera ya que se agotaban sus recursos, lo que provocó una gran crisis en el sector químico y metalúrgico.

El Louvre-Lens supuso, en gran medida, una reactivación de la economía local. Impulsó el turismo y movilizó la cultura local entre los habitantes de la ciudad tras su apertura en 2012.

El proyecto se ejecuta en una gran explanada en la que se vertían los restos de esa explotación minera. Lejos de retirar toda la capa de residuos mineros, al proyectar el edificio, los arquitectos decidieron emplear ese material como base sobre la que proyectar. Se realizó una compresión a toda la capa superficial para poder edificar sobre ella, de esta forma, el edificio quedaba a una cota de varios metros sobre el nivel de calle.

Según comentan los arquitectos, esta decisión nace por la necesidad de no olvidar su historia y hacerla participe del edificio.

Se trata de un museo satélite. Se le denomina así ya que las salas de exposiciones orbitan alrededor de un núcleo central de vidrio en el que se encuentra el hall y todas las zonas públicas. El resto de las estancias, es decir, las zonas de privadas se encuentran en dos alas que se encuentran continuas al núcleo central.

Imagen 49 | Imagen frontal capa de residuos de minería.



Imagen 50 | Imagen aérea.

Volumétricamente, esos "satélites" se componen de 5 rectángulos con diferentes funciones mientras que el núcleo central tiene una geometría más cuadrangular. No obstante, a priori, podrían parecer geometrías completamente ortogonales, sin embargo, las caras de cada uno de los satélites y del núcleo viran ligeramente sobre su ortogonal, de forma que se pueda relacionar con las curvas del terreno que lo rodea.

Además, de forma independiente, existen 2 volúmenes separados; uno con una geometría circular, cuya función es de restaurante, y otro con una geometría rectangular, donde se ubican los puntos administrativos.

El programa recoge gran variedad de espacios, como ya se ha comentado anteriormente, hay un núcleo de espacios públicos, a los que se puede acceder sin entrada, como el hall, librería boutique, centro de recursos, cafetería o espacio de comercio de obras de arte, y un núcleo de acceso con entrada o espacios privados, como auditorio, las salas de exposiciones (Exposiciones temporales y la Galería del tiempo) o el pabellón de vidrio.

Lens llamó la atención de los arquitectos debido a su constante ambiente nublado y su sensación de paz y tranquilidad. Para ello, trataron de generar relación con el entorno, empleando unos tonos de aluminio semejantes a los de su alrededor, un aluminio azul-verdoso que se mimetizara con el cielo y las zonas verdes con el edificio. Estos espacios tienen una cara interior y exterior de aluminio reflectante.

[15] [19] [20]



Imagen 51 | Alzado norte.



Imagen 52 | Sección transversal.

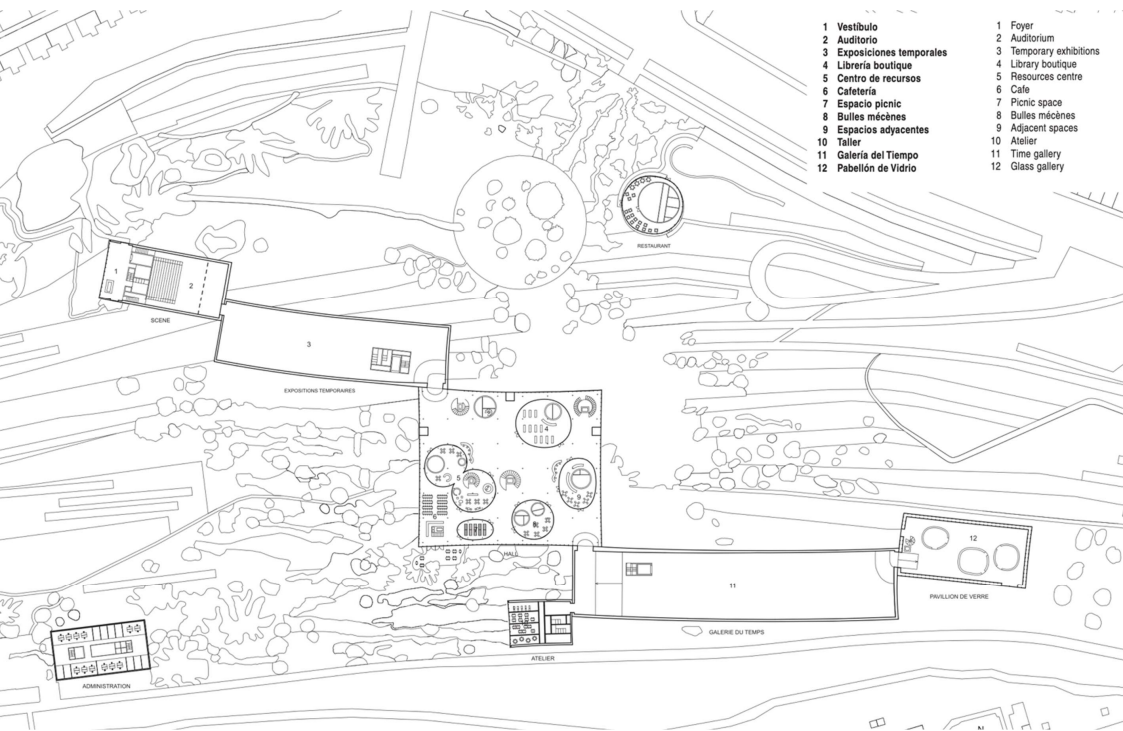


Imagen 53 | Planta general.

El diseño del entorno y del paisaje de lo que rodea al edificio es casi de la misma relevancia que el edificio en sí. El espacio que rodea al edificio es una combinación de áreas con diferentes acabados verdes, ya sean de pasto, terrazas, un pequeño lago, bosque...

Como objetivos fundamentales, el parque pretende, por un lado, orientar al visitante desde la estación de tren hasta el interior del edificio, de forma que encuentre el acceso casi sin buscarlo, y, por otro lado, ampliar el límite del edificio más allá de lo construido, es decir, crear un museo o un lugar de visita del propio entorno, donde se pueden realizar diferentes eventos culturales o espectáculos. [15] [19] [20]

Imagen 54 | Planta sótano.

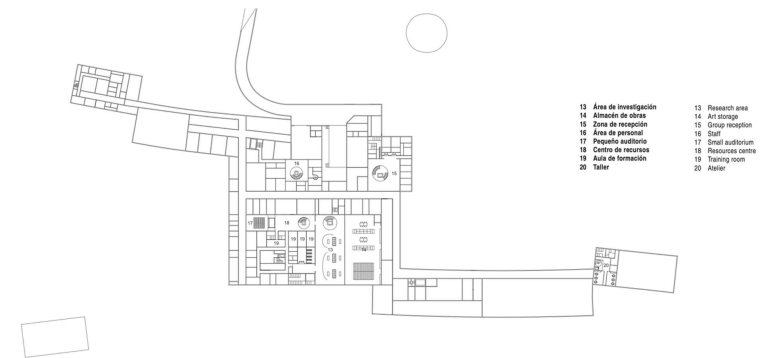


Imagen 55 | Imagen exterior.



El edificio contiene una planta sótano en la que se ubican los lugares de almacenaje de obras de arte, un pequeño auditorio, talleres y aulas de formación. Estos espacios se encuentran soterrados bajo todos los satélites, teniendo la misma huella que el edificio principal.

4. 4 aspectos compositivos para 4 etapas temporales.

Tal y como se menciona en El Croquis 121 – 122 “Océanos de sed”, la arquitectura de este estudio y su relevancia reside en lo desconcertante. Se trata de una arquitectura sencillamente compleja, emana complejidad, pero a la vez simplicidad. Simplicidad de uniones, acabados, encuentros, remates o detalles.

“No desconciertan por su complejidad o dificultad para ser comprendida, sino más bien por todo lo contrario. (...) Parece fácil (...) su fascinación reside en su simplicidad e inmediatez; en su capacidad para presentarse como ajena a cualquier dificultad y complicación” [12]

Los arquitectos nunca han realizado una teoría o una métrica que regule su arquitectura. No han mostrado rechazo a poder realizarlo, pero de momento, no lo han hecho. Como dice Sejima en una de sus entrevistas acerca de la posibilidad de crear una teoría arquitectónica:

“Me gustaría escribir, pero no me interesa comenzar por hacer una teoría y después hacer una interpretación construida de esa misma teoría, o probar la teoría haciendo arquitectura, porque las técnicas de escribir y de proyectar son completamente diferentes. Para mí el proceso de proyectar un edificio es, en sí mismo, la forma de reflexionar sobre arquitectura.” [12]

Por ello, consideran que la arquitectura va mucho más allá de lo escrito o proyectado. La arquitectura son sensaciones y realidades, detalles y generalidades, y por supuesto también son escritos y proyectos. Para hacer una gran arquitectura todos los elementos de esta tienen que conectar y generar sinergia compositiva.

Con el título “4 aspectos compositivos para 4 etapas temporales” se pretende realizar un análisis de sus aspectos compositivos más relevantes. No se pretende crear una teoría acerca de su arquitectura, sino más bien una aproximación a lo que esta podría ser.

Este apartado hace referencia, por un lado, a esos cuatro elementos elegidos que componen la arquitectura (Luz, Forma, Espacio y Materialidad), y, por otro lado, a esas cuatro etapas temporales de su obra, que como se comentaba anteriormente, hace referencia las publicaciones de El Croquis de su obra.

Para esta última fase de análisis se van a analizar los conceptos Luz, Forma, Espacio y Materialidad. Se ha considerado que, de entre todos los conceptos de composición que abarca la arquitectura en general, estos cuatro conceptos elegidos son de gran interés en la obra de los arquitectos y se muestra una evolución presente a lo largo de sus obras.

De modo que este análisis sea más ligero, la comparación y evolución se realizará mediante una selección de dos de las cuatro obras. Estas obras se elegirán siguiendo el criterio evolutivo, de forma que entre ambas haya una gran diferenciación y evolución del aspecto compositivo que se esté analizando.

4.1. Luz como forma de interpretar el espacio.

“La luz es muy importante; y la luz, el viento y los elementos de un jardín proceden del mundo natural. Nosotros hacemos arquitectura y es muy atractivo que las cosas artificiales y las naturales se junten en el proyecto. El jardín y la luz son algo que procede de fuera de la arquitectura, pero son muy importantes para mí.”

Ryue Nishizawa [13]

SANAA es un estudio que se ha caracterizado siempre por la pureza, simplicidad y ligereza de sus obras. Todos sus planteamientos pueden parecer referenciados en actitudes o pensamientos de grandes maestros de la arquitectura moderna como Le Corbusier.

Probablemente, esa búsqueda de formas austeras puras, esa presencia de luz que ensalza el volumen, o esa ligereza que desprenden sus estructuras, no sea más que un acercamiento a lo que los ilustres expresaban en sus planteamientos teóricos.

“La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz”

“Nuestros ojos están hechos para ver las formas en la luz y la luz y la sombra revelan las formas, cubos, conos, esferas, cilindros o pirámides son las grandes formas primarias que la luz”

Le Corbusier [21]

Como se ha mencionado anteriormente, Sejima busca con los espacios iluminados de luz natural acabar con esa jerarquía de movimiento que generalmente se ha implantado en la arquitectura. Podría relacionarse directamente con la concepción de Le Corbusier acerca de cómo se debe jugar correctamente con los volúmenes y la luz.

En sus obras existe un tratamiento de la luz muy variado. También depende en gran medida de la función del mismo y de sus necesidades. No obstante, siempre trabajan la luz natural y artificial como un conjunto en armonía, de forma que puedan trabajar juntas o por separado.

Para ver cómo ha evolucionado la Luz en sus obras, se va a comparar su tratamiento en el “New Museum of Contemporary Art (MoMA)” y el “Rolex Learning Center EPFL”.

Se eligen estas obras debido a que presentan dos metodologías muy diferentes de su tratamiento lumínico y representan un antes y un después de este tratamiento.



NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART

Imagen 56 | Iluminación artificial interior MoMA.



ROLEX LEARNING CENTER EPFL

Imagen 59 | Iluminación natural Rolex Learning Center EPFL.

4.1.1. Evolución del tratamiento de la luz en su obra.

Para poder realizar un análisis organizado de los puntos más relevantes de la obra de SANAA, se va a dividir en 3 apartados de estudio: Iluminación natural, iluminación artificial y referencias con Japón tradicional. Para finalizar se abarcará de forma más genérica el tratamiento de la luz en su obra.

En primer lugar, respecto a la **iluminación natural**, se puede comprobar que ambas obras la reciben de forma muy diferente. Por un lado, la iluminación que recibe desde el exterior un edificio como el MoMA, con unos cerramientos prácticamente opacos en su totalidad, es muy diferente a la que recibe un edificio con cerramientos de vidrio como el Rolex Learning Center.

Se podría decir que el MoMA es un edificio con un tratamiento de la luz natural prácticamente simbólico, pero la realidad es que este edificio, debido a sus aberturas en cubierta, no se ilumina horizontalmente desde el exterior (desde las fachadas), sino que lo hace de forma **cenital**. Esos puntos de iluminación cenital juegan un papel muy importante en la composición del espacio. Se encuentran generalmente dos aberturas en cada planta de galería e iluminan una o dos caras del espacio interior (Imagen 57 - Amarillo). Se trata, pues, de una iluminación natural de relevancia anecdótica, ya que, al tratarse de un espacio de exposiciones, la luz artificial es la que cobra una mayor importancia.

De forma completamente opuesta, en el Rolex Learning Center, la iluminación natural es imprescindible. Al tratarse de un espacio de centro de aprendizaje y ocio con horario es diurno, explotar este tipo de iluminación es prácticamente obligatorio. Además, se trata de un espacio continuo, con una iluminación **horizontal** y con patios de luces por toda su superficie, que hacen que se pueda recibir luz del exterior en prácticamente cualquier punto. Por eso, el tratamiento de la luz que hacen los arquitectos en esta obra tiende más a un espacio "autosuficiente" (entendiendo autosuficiente como la capacidad que tendría el edificio de iluminarse por sí mismo sin luz artificial, pese a que esta sea necesaria en algunos puntos), con un impacto menor en el consumo de recursos y un mayor trabajo de análisis y síntesis de la eficiencia.

En segundo lugar, respecto a la **iluminación artificial**, se puede reconocer también una evolución. Para los edificios correspondientes a las dos primeras etapas, es decir, el Christian Dior Building y el museo de Nueva York, la iluminación artificial es imprescindible, mientras que para los de las últimas dos etapas, empieza a ser un tratamiento más de combinación. En los dos primeros casos se trata de una iluminación artificial por superficie, donde todo el techo está cubierto de placas de iluminación (Imagen 56), y, en cambio, en las dos últimas etapas tienden más a iluminación artificial puntual, con focos de luz localizados allí donde no se puede iluminar naturalmente.

Debido a la materialidad que emplean en sus edificios, actualmente se plasma su **interior en el exterior**. Y un recurso muy importante para lograr esto también lo es la luz, ya que, en un ambiente oscuro, con una iluminación interior, desde las afueras del edificio puede entenderse como funciona el mismo. Esto también es un aspecto que ha sido depurado en su obra. En sus primeras etapas, como en el MoMA, el edificio generaba una sensación más impermeable, lo cual hacía que si uno quería conocer el interior tuviera que adentrarse en el museo, mientras que conforme han ido evolucionando su arquitectura, ahora tienden más a una expresión del exoesqueleto del edificio desde el exterior.

Y, por último, la relación con la **tradicón de Japón**. Los arquitectos siempre hablan de que cuando hacen arquitectura, ellos no piensan en las referencias de su tradición, sino que es una forma de trabajo que les sale natural. Por ello, desde un punto de vista externo, es decir, con unas costumbres muy diferentes a las orientales, se puede ver como poco a poco han ido haciendo obras con una iluminación natural generalizada, tal y como hacían en la vivienda tradicional japonesa con los *Shoji*, y dejando de lado la tendencia de la Japón actual, con unos espacios muy reducidos y menor capacidad de iluminación natural. Es decir, como se ve en la luz, pero se va a poder observar a la larga en prácticamente todos los aspectos compositivos, se trata de una evolución inversa, en la que han pasado de realizar obras más comunes en la Japón actual (MoMA), con mayor densidad, a obras "referenciadas" en la vivienda tradicional, con iluminación natural por toda la superficie (Rolex Learning Center).

Imagen 57 | Esquema general iluminación en planta. Amarillo - Iluminación, Rojo - Abertura de cubierta, Morado - Terraza

Imagen 58 | Sección general de iluminación.

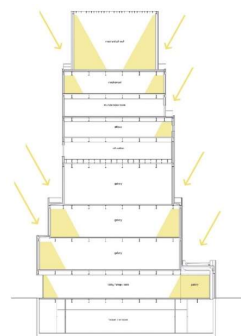
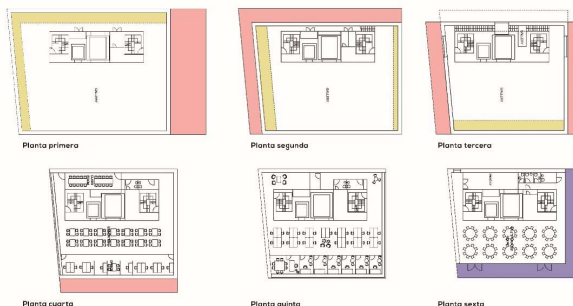


Imagen 60 | Sección general incidencia de la luz.

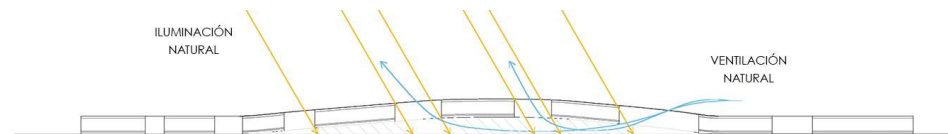


Imagen 61 | Sección axonométrica de iluminación.

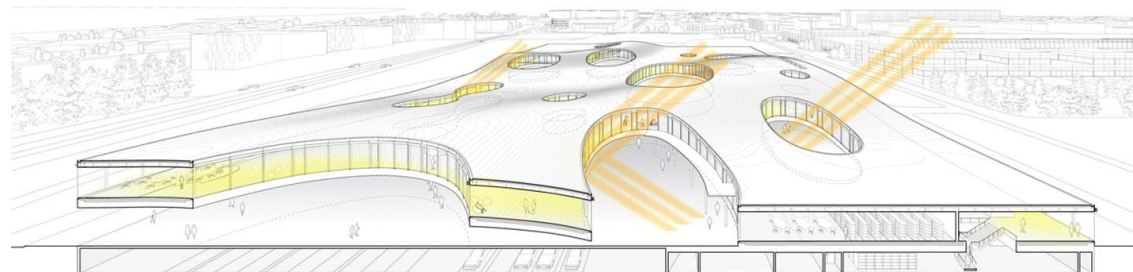


Imagen 62 | Tabla comparativa de la Luz.
Verde – Muy presente, Naranja – Algo presente, Gris – No compete

	CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOTE SANDO	NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART (MoMA)	ROLEX LEARNING CENTER EPFL	LOUVRE-LENS
ILUMINACIÓN EXTERIOR - INTERIOR	Cerramientos de vidrio con una capa interior semitransparente que imita los textiles de Dior y hace difusa la entrada de luz.	Todas las plantas se iluminan desde el exterior debido al movimiento de cajas pero se trata de un cerramiento ciego que dificulta la entrada de luz.	El edificio podría iluminarse únicamente con la luz que recibe desde el exterior.	Solo el núcleo del hall se ilumina de forma natural, el resto de galerías tienen cerramientos opacos pero leves aperturas en cubierta que iluminan.
ILUMINACIÓN INTERIOR - EXTERIOR	Emana una iluminación característica de la ciudad de Tokyo y la calle Omotesando.	Solo emite luz desde esas aperturas puntuales en fachada	Emana una iluminación que hace visible el edificio y su interior desde los alrededores.	Sucede igual que en la iluminación exterior - interior. Solo emana luz el núcleo del hall.
ILUMINACIÓN NATURAL	No podría iluminarse por sí mismo únicamente con luz natural	Recibe iluminación natural únicamente entre los desplazamientos de cajas.	El edificio podría iluminarse durante las horas de Sol tan solo con la luz natural.	Al tratarse de un museo, se ilumina de forma correcta naturalmente, pero depende de la luz artificial.
ILUMINACIÓN HORIZONTAL	Recibe una iluminación natural únicamente por sus aberturas en fachada horizontales	Iluminación horizontal de forma puntual en sus aberturas de fachada.	Recibe una iluminación natural únicamente por sus aberturas en fachada horizontales y los patios.	Recibe iluminación horizontal solo en el núcleo hall.
ILUMINACIÓN VERTICAL O CENITAL		Prácticamente toda la iluminación natural proviene de las aperturas de cubierta		Recibe iluminación cenital en las aberturas de cubierta
REFLEXIÓN DE LA LUZ	Al tener dificultades para recibir iluminación desde el exterior, la reflexión es menor.	Espacios con acabados claros que favorecen la reflexión de la luz en su interior.	Espacios con acabados claros que favorecen la reflexión de la luz en su interior.	Espacios con acabados claros que favorecen la reflexión de la luz en su interior.
COLORES DE LA ILUMINACIÓN	Emana una iluminación azulada hacia el exterior.			El ambiente de la ciudad y el acabado de sus materiales generan un color azulado.
REFERENCIA DE JAPON TRADICIONAL	Iluminación del exterior difusa como si existiera un Shoji.		Iluminación prácticamente por completo desde el exterior.	Iluminación prácticamente por completo desde el exterior excepto en las zonas de galería.

4.2. Forma como expresión del volumen.

"Mi impresión es que el círculo, el círculo perfecto, es un poco demasiado rígido. Desde mi punto de vista, con la curva libre se obtiene un espacio más moldeable, y una relación más suave con la naturaleza."

Kazuyo Sejima. [13]

La Forma, y, por tanto, la formalidad arquitectónica, en la obra de SANAA ha cobrado un papel muy importante desde prácticamente el inicio de su carrera como estudio conjunto.

La forma implica la apariencia del objeto arquitectónico que uno puede recibir desde el exterior, pero también involucra otra gran variedad de factores que hacen de este concepto un término algo ambiguo, ya que podrían incluirse en su definición conceptos como el tamaño, el color, la textura, el contorno...

El famoso arquitecto y teórico Francis D. K. Ching, en su libro *Arquitectura, Forma, Espacio y Orden*, habla de la forma como *"la apariencia visual, la figura exterior de un cuerpo compuesto por los contornos e interrelaciones de planos. Se emplea para denotar la formalidad arquitectónica de forma que haya una correspondencia de todos los elementos de la arquitectura en orden y armonía."* En ese mismo libro, el arquitecto menciona que los elementos que componen la Forma son: el contorno, el tamaño, el color, la textura, la posición, y la orientación. [22]

Por ello, para no entrar en discrepancias, se va a analizar este concepto en torno a algunos de estos elementos para ver cómo es real que existe una gran variación entre la forma de la obra de su primera etapa y la última.

Por tanto, se analizará el concepto de Forma comparando principalmente el Christian Dior Building Omotesando con el Louvre-Lens.

Imagen 63 | Conceptos de Forma de Francis D. K. Ching.

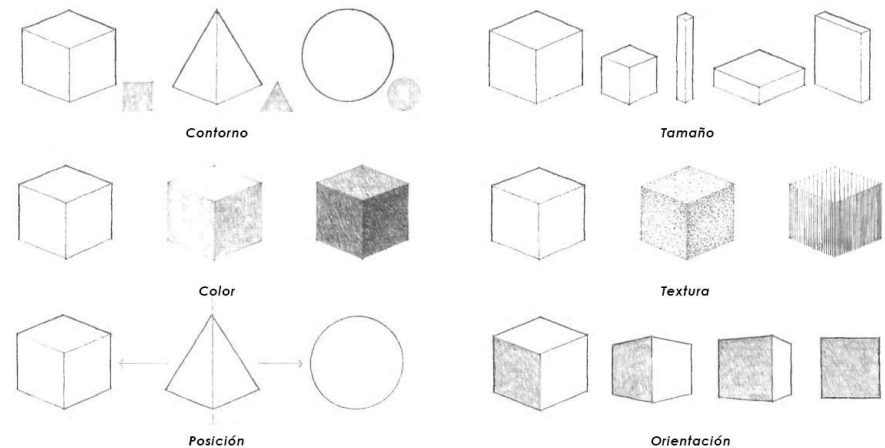




Imagen 64 | Forma exterior del Christian Dior Building Omotesando.



Imagen 66 | Forma exterior del Louvre - Lens.

CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOTESANDO

LOUVRE - LENS

4.2.1. Evolución del tratamiento de la forma en su obra.

De los 6 conceptos a los que hace referencia Francis D. K. Ching respecto a la forma, se van a analizar el contorno, el tamaño, la posición y la orientación. El resto de los conceptos se analizarán más adelante en el apartado de materialidad. Además, se analizará también este concepto en relación a Japón Tradicional.

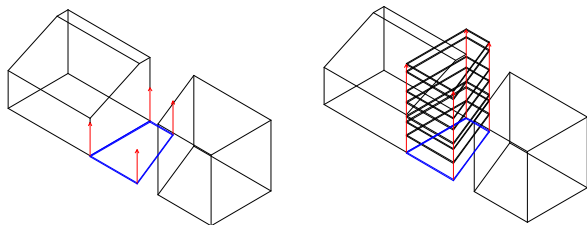
Según cita textualmente el autor respecto al **contorno**, "Es la principal característica distintiva de las formas; el contorno es fruto de la específica configuración de las superficies y aristas de las formas" [22]. Se puede entonces extraer que el contorno es, la composición que se puede percibir desde el exterior. En el Christian Dior Building Omotesando, el contorno sería una geometría que tiende a la ortogonalidad y al cubo, ya que se levanta un edificio de planta trapezoidal de forma continua en su altura (Imagen 65). En cambio, en el Louvre-Lens se trata de una combinación de elementos curvos con elementos ortogonales que generan una geometría que no es completamente ortogonal, ya que, como se puede observar tanto en sus esquemas de planta como en la Imagen 67, las caras del edificio siguen la naturaleza del terreno y se adaptan con ligeras curvas de sus aristas.

Si bien es cierto que, observándolo exteriormente, como se puede apreciar en la Imagen 66, el edificio, a priori, podría parecer ortogonal completamente sin serlo. Por ello, el contorno de este segundo edificio se trata de un contorno de geometría, podría decirse, semi-ortogonal, mientras que el edificio de Dior sería completamente ortogonal.

Respecto al **tamaño**, "Las dimensiones verdaderas de la forma son la longitud, la anchura y la profundidad; mientras estas dimensiones definen las proporciones de una forma, su escala está determinada por su tamaño en relación con el de otras formas del mismo contexto." [22], en el Christian Dior Building se encuentran unas dimensiones de anchura y profundidad mucho más reducidas que las que se pueden encontrar en el Louvre-Lens. Esto no llega a ser una variación compositiva en sí, sino una adaptación a la ubicación donde se desarrolla el programa.

Evidentemente, una ubicación en el centro de Tokyo, va a exigir el desarrollo de un volumen en altura, que destaque por su verticalidad, mientras que en una ubicación como la de Lens, un descampado de residuos de minería, el proyecto pide completamente lo opuesto, una geometría horizontal. Por eso, se puede destacar el tamaño como capacidad de adaptación a la ubicación y al proyecto.

Imagen 65 | Crecimiento trapezoidal del volumen.



En lo que se refiere a la **posición**, "Es la localización de una forma respecto a su entorno o a su campo de visión." [22] Se puede decir pues que para comprender el concepto posición, habría que hablar necesariamente del entorno.

El edificio de Dior se encuentra en medianera con un edificio por uno de sus costados, mientras que el resto del edificio tiene fachadas libres. En esa época, los arquitectos tendían a construir en altura, por dos motivos principalmente, por la ubicación donde solían desarrollarse sus proyectos (el centro de Tokyo) y por la tendencia vertical que tenían de referentes como Toyo Ito. En cambio, en las etapas más actuales, la tendencia vertical ha ido desapareciendo, dejándose ver la horizontalidad. Además, como ocurre en el Louvre, se puede apreciar como las curvas de nivel del terreno provocan cierta pendiente en el interior, algo que en sus primeras obras habría sido inconcebible.

En cuanto lo que respecta a la **orientación**, según se cita en el ya comentado libro de Francis D.K.C., la orientación "es la posición de una forma respecto a su plano de sustentación, a los puntos cardinales o al observador." [22], se puede relacionar directamente con lo ya comentado anteriormente de la verticalidad y horizontalidad en el apartado del tamaño. No obstante, entendiendo orientación también como la forma en la que estos edificios se abren hacia el observador, se puede decir que no se encuentran diferencias notorias entre etapas, ya que, en ambas, independientemente del país, emplean cerramientos de muro cortina, lo cual proporciona una orientación abierta por todos los lados al exterior.

Por último, respecto a la **tradición japonesa**, la tendencia natural de la arquitectura moderna japonesa tiende a volúmenes más estrictos y ortogonales como podría ser el Christian Dior o el MoMA. No obstante, su tradición representa, por el contrario, espacios en planta baja, desarrollados en horizontal y que tienen una importancia formal mucho mayor a la funcional. Por ello, se puede ver como su obra ha evolucionado desde una arquitectura estricta y regulada hacia una arquitectura formal tradicional en obras como el Louvre o el Rolex Learning Center. Espacios que también son modulados y creados por geometrías básicas pero que han sufrido transformaciones que los adaptan a su entorno.

imagen 67 | Movimiento de la geometría ortogonal.

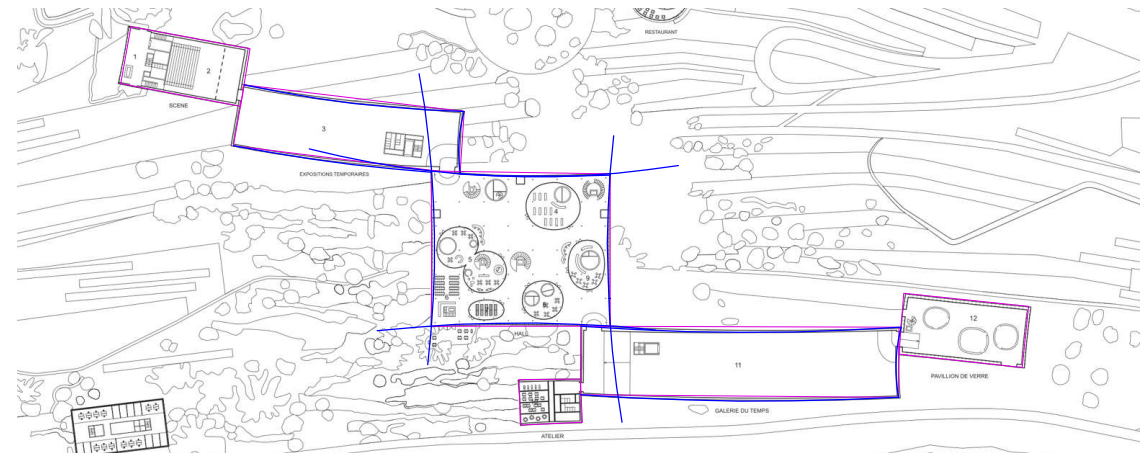


Imagen 68 | Tabla comparativa de la Forma.
Verde – Muy presente, Naranja – Algo presente, Gris – No compete

	CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOTESANDO	NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART (MoMA)	ROLEX LEARNING CENTER EPFL	LOUVRE-LENS
ORTOGONALIDAD	Se pueden observar geometrías ortogonales que componen una forma regular y precisa.	Se trata de elementos cúbicos colocados unos encima de otros.		Desde una perspectiva lejana podría parecer una geometría ortogonal perfecta, aun no siendo completamente recta.
CURVAS NATURALES			El parti de esta obra reside principalmente en la composición de esa geometría y esa forma curva.	Desde una perspectiva cercana se pueden apreciar esas curvas naturales.
VERTICALIDAD	Composición principalmente en altura. No existe horizontalidad debido a las condiciones del solar.	Composición principalmente en altura. No existe horizontalidad debido a las condiciones del solar.		
HORIZONTALIDAD			Gran extensión ubicada en un terreno muy horizontal de un único volumen + planta sótano.	Gran extensión ubicada en un terreno muy horizontal de un único volumen + planta sótano.
TENDENCIA AL CUBO	Composición de un paralelepípedo ortogonal que se aproxima al cubo pese a tener planta trapezoide.	Composición de paralelepípedos apilados entre sí y desplazados, haciendo que sea más visible esa tendencia al cubo.		Tendencia al cubo por la sencillez, pero desaparición del mismo por las curvas de sus cerramientos.
CURVAS DE NIVEL			Existencia de curvas que, como se ha dicho anteriormente, generan el parti o idea central del proyecto.	El desnivel del terreno hace que viendo el edificio en alzado pueda apreciarse ese desnivel del terreno.
REFERENCIA DE JAPÓN TRADICIONAL			Horizontalidad de edificación como en la Japón tradicional. Ortogonalidad compositiva.	Horizontalidad de edificación como en la Japón tradicional. Ortogonalidad compositiva.

4.3. Espacio como capacidad de organización del programa.

"La atmósfera tiene dos significados para nosotros, uno relacionado con el entorno del edificio y otro con el espacio. Una es la atmósfera que crea el edificio, en su interior y exterior, y que no existía antes de que el edificio fuese construido. La otra es la atmósfera que existe antes de construir el edificio."

Ryue Nishizawa. [12]

Toda la evolución de su obra, desde espacios que se cierran más al exterior, hasta espacios que se abren al mismo, y que muestran y dejan al descubierto tanto la estructura como su interior, son intenciones que se pudieron ver por primera vez en la arquitectura de Mies Post-Werkbund. En esta etapa es muy influyente la arquitectura de Mies van der Rohe. Para él, evoluciona su concepto de espacio a "espacio miesiano, espacio infinito o anti-espacio". [23]

Este concepto conllevaba la disolución de los límites entre el interior y el exterior con la rotura de la caja, de forma que se creen recorridos que fluyen en todas las direcciones y se abstraen geoméricamente del volumen del edificio. [23]

Con la introducción de este término, la concepción del espacio varía y se aleja de la limitación tradicional del mismo concepto que se refería a todo lo que discurre únicamente en el interior. Este tipo de progresos y avances en la teoría de la arquitectura generan que las obras y los arquitectos puedan descubrir y descubrirse nuevos caminos hacia la creación de una arquitectura moderna y funcional.

Como menciona Ryue Nishizawa en la cita 4.3, la atmósfera que se genera en el exterior como respuesta a la creación del edificio es muy diferente a la que contiene ese mismo espacio antes de que se construyera. Para ellos, la importancia de la implantación de edificios que se relacionen bien con el medio y respeten la historia del lugar es imprescindible.

Para ver cómo ha evolucionado el concepto de espacio en la arquitectura de SANAA, se van a comparar principalmente el Christian Dior Building Omotesando y el Rolex Learning Center.



CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOTESANDO

Imagen 69 | Espacio interior del Christian Dior Building Omotesando.



ROLEX LEARNING CENTER EPFL

Imagen 72 | Espacio interior del Rolex Learning Center EPFL.

4.3.1. Evolución del tratamiento del espacio en su obra.

El estudio del espacio en la obra de SANAA constará de 4 apartados. Estos apartados son el espacio miesiano (comparándolo con el concepto mencionado anteriormente), el espacio interior, la unión y separación de espacios y las referencias de la Japón tradicional.

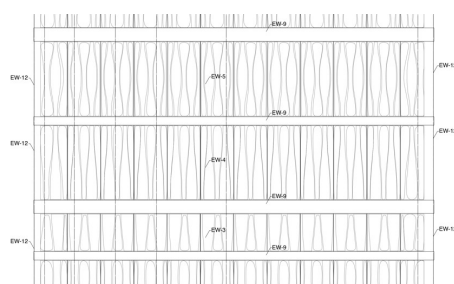
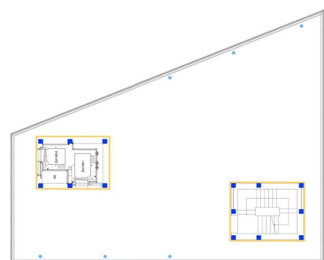
En primer lugar, respecto al **espacio miesiano** o anti-espacio, existe una clara tendencia hacia el mismo en las últimas obras. En obras de primeras etapas, ya no solo en el edificio de Dior, sino en el MoMA también, la relación de los espacios con el exterior y la forma en la que se diluyen las barreras para mimetizarse con su entorno no existen. Se trata entonces de una arquitectura más abstraída de las conexiones con el medio y más pensada en su aprovechamiento máximo. En cambio, con obras posteriores, se puede comprobar como ese anti-espacio está algo presente, pues en el mismo Rolex Learning Center, una de las premisas del concurso de proyecto es precisamente llevar a cabo algo semejante a este concepto, esa disolución de barreras interior exterior. No obstante, en SANAA, no termina de romperse la caja como Mies citaba, los arquitectos extrapolan su concepto a la mínima expresión del mismo, manteniendo la caja, pero diluyendo barreras.

En segundo lugar, en el **espacio interior** de la obra de SANAA residen muchos conceptos, pero hay uno que destaca sobre el resto, y es la disolución estructural. La disolución estructural no es más que la creación de una retícula que organiza la estructura y que funciona a parte de la geometría del edificio. Ellos la llaman disolución estructural debido a esos pilares tan característicos de su obra delgados y esbeltos, que pese a que puedan caer en puntos que en relación con la función pueda parecer que no funcionan, se disuelven y pasan desapercibidos. En la obra de Christian Dior se pueden observar unas primeras trazadas de lo que esta idea conllevaba, no obstante, en esta obra sí que esconden algunos pilares en el núcleo de comunicación. Años después, llevan este concepto a su máxima expresión en el edificio de Rolex, un espacio repleto de pilares esbeltos de sección pequeña que se encuentran por el recorrido completo del edificio.

Este tratamiento de disolución estructural solo es posible combinado con espacios diáfanos. Los arquitectos en algunas de sus entrevistas mencionan que esta disolución no es más que la necesidad de adaptarse por la no existencia de compartimentaciones. En un edificio compartimentado no tendría ningún sentido que un pilar cayera en el centro de una sala de conferencias pudiendo esconderlo en la tabiquería.

Imagen 70 | Particiones ortogonales y estructura escondida.

Imagen 71 | Detalle acabado interior emula textil de Dior.



Como último concepto acerca del espacio interior, encontramos las particiones. A propósito de lo comentado anteriormente, estas particiones también han evolucionado. En sus primeras obras se puede observar como las únicas particiones interiores responden a los núcleos de comunicación, pero siguen geometrías ortogonales, mientras que en las últimas obras tienden más a seguir esa curva natural que acerca y relaciona el recorrido humano con la arquitectura. En obras como el Rolex es casi indispensable la existencia de patios de luces y ventilación, lo que genera un espacio mucho más luminoso y ventilado que en obras como el MoMA que tiene que ventilar artificialmente.

Y precisamente sobre este recorrido encontramos el siguiente concepto de **unión y separación de espacios**. Para los arquitectos, la capacidad que tiene un edificio de interrelacionar sus espacios mientras los separa es una problemática de gran interés. En programas como el de Dior, no queda más opción que levantar un edificio vertical en el que los espacios no pueden relacionarse entre sí, sin embargo, con menos limitaciones de entorno, se ha visto como su concepción de espacio interrelacionado y separado lo solventan con recursos como la inclinación interior del Rolex Learning Center. Este recurso podría parecer una formalidad más arquitectónica, pero la realidad es que se emplea para separar espacios sin necesidad de emplear particiones interiores. Además, la no existencia de barreras interiores genera que el propio espacio tenga una gran cantidad de recorridos libres y que puedas emplear un recorrido diferente cada vez que visites el edificio. En estos espacios existen ilimitados recorridos mientras que en el edificio de Dior o el Moma existen apenas 2 recorridos.

Por último, en cuanto a las referencias con la **Japón tradicional**, y también a continuación del espacio miesiano, existe una tendencia actual de sus obras de relacionar el edificio con el entorno como sucedía en la vivienda tradicional con el jardín japonés, emplean cerramientos generalmente de vidrio que hacen de shoji y crean mucha permeabilidad. No obstante, históricamente su arquitectura, tal y como se ha comentado en la disolución estructural, emplea la retícula para colocar la estructura de forma modulada que recuerda un poco a la modulación espacial que existía tradicionalmente, donde el número de *tatamis* que tenía una habitación designaba sus dimensiones.

Imagen 73 | Sección en planta - retícula disolución estructural.

Imagen 74 | Sección alzado inclinación interior.

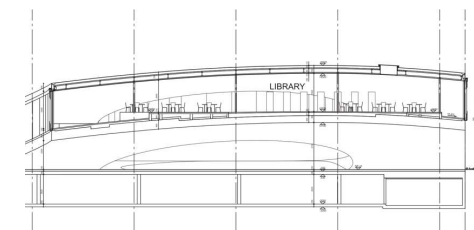
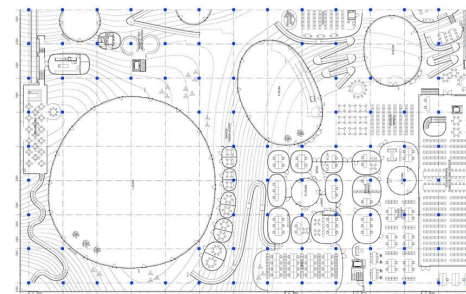


Imagen 74 | Tabla comparativa del Espacio.
Verde - Muy presente, Naranja – Algo presente, Gris – No compete

	CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOTESANDO	NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART (MoMA)	ROLEX LEARNING CENTER EPFL	LOUVRE-LENS
ESPACIO MIESIANO O ANTI-ESPACIO			Disolución de barreras interior- exterior pero mantiene el cubo.	Disolución de barreras interior- exterior pero mantiene el cubo.
ESPACIOS DIÁFANOS	Espacios completamente libres de interferencias más allá de los núcleos de comunicación. Petición personal del propietario Christian Dior.	Espacios diáfanos en plantas de galería. En el resto de las plantas existen compartimentaciones	Espacios libres de particiones físicas en su interior. Única interferencia = Patios de luces.	Espacios libres de particiones físicas en su interior. Única interferencia = Particiones vidriadas.
ESTRUCTURA OCULTA	Estructura semiculta. Esconde soportes en las particiones de los núcleos de comunicación.	Estructura oculta completamente en cerramientos y núcleos de comunicación vertical.		
DISOLUCIÓN ESTRUCTURAL	Estructura disuelta. Pilares esbeltos cerca del límite del cerramiento sin integrarse en el mismo. Visibles pero intrascendentes.		Estructura de pilares esbeltos, reticulada y disuelta en una malla que no se adapta completamente a la geometría global del edificio. Visibles pero intrascendentes.	Estructura de pilares esbeltos, reticulada y disuelta en una malla que no se adapta completamente a la geometría global del edificio. Visibles pero intrascendentes.
PARTICIONES INTERIORES ORTOGONALES	Dos particiones interiores por planta, completamente ortogonales, núcleos de comunicación	Tanto particiones interiores de los núcleos de comunicación vertical como particiones en plantas con geometría completamente regular.		
PARTICIONES INTERIORES CURVAS			Existencia de particiones interiores no ortogonales para despachos y patios de luces. Geometrías curvas	Existencia de particiones interiores no ortogonales para despachos y patios de luces. Geometrías curvas
RECORRIDO LIBRE	Recorrido libre para el que visita el edificio sujeto al diseño interior del propietario. Espacio Diáfano = Recorrido libre.	Recorrido libre por las galerías de exposición, pero definido en las plantas del auditorio, educacional y administrativa.	Inexistencia de un trazado por el que recorrer el espacio. Diferentes articulaciones entre espacios.	Recorrido libre en el interior del espacio (galería) pero definido para moverse entre espacios (galería – hall)
INCLINACIÓN INTERIOR			Existencia de curvas de nivel interior cuyo objetivo principal es la diferenciación de espacios y funciones sin emplear barreras físicas.	Leve inclinación interior motivo del desnivel del terreno, poco apreciable.
UNIÓN DE ESPACIOS			Espacios conectados entre sí por la inexistencia de barreras, pero separados por esas curvas de nivel.	
SEPARACIÓN DE ESPACIOS	Espacios únicos por planta. No existe interrelación entre funciones. Diferenciación de programa verticalmente.	Espacios únicos por planta. No existe interrelación entre funciones. Diferenciación de programa verticalmente.	Inexistencia de barreras que limiten o cerquen un espacio. Emplean otros recursos para dividir espacios.	Espacios separados entre sí, ya que cada función tiene su bloque separado pero que está conectado directamente al contiguo.
RELACIÓN CON EL ENTORNO			Cerramiento completamente de vidrio que genera permeabilidad interior-externo e invita a acceder al edificio. Jardín Japonés.	Relación directa del hall con el entorno por su permeabilidad del ceramiento, no se relacionan las galerías. Jardín Japonés.
REFERENCIA DE JAPÓN TRADICIONAL	No existe relación con el jardín japonés (exterior). Si existe espacio diáfano adaptable a las necesidades	No existe relación con el jardín japonés (exterior). Si existe espacio diáfano adaptable a las necesidades	Si que existe una relación con el jardín japonés (exterior). Si existe espacio diáfano adaptable a las necesidades	Si que existe una relación con el jardín japonés (exterior). Si existe espacio diáfano adaptable a las necesidades

4.4. Materialidad como innovación y simplicidad.

“Aquí en Japón el ladrillo no es un material tradicional (...) pero tampoco lo son la plancha de acero o el vidrio. El acero y el vidrio son necesarios para alcanzar el concepto: la pared delgada o la diafanidad”

Kazuyo Sejima. [13]

La arquitectura japonesa siempre se ha caracterizado por tener una noción muy amplia del tratamiento del espacio y su versatilidad, como se vio en el análisis de la vivienda tradicional, y ese tratamiento del espacio junto al de la ligereza generan una combinación muy recurrente en las obras de arquitectos de estas culturas. A través de elementos finos, ligeros y transparentes han encontrado el punto exacto donde concurren esa ligereza con la simplicidad.

En lo que atañe a la materialidad en sí, encontramos una variedad muy limitada de materiales empleados por los autores, pero sí que existe gran variedad en la forma en la que los emplean. Habitualmente los materiales que emplean son elementos ligeros como el vidrio, aluminio y perfiles metálicas, y en ocasiones puntuales emplean materiales más pesados como el hormigón, como en el edificio de Rolex, que se compone de dos losas de hormigón muy pesadas.

Como se ha comentado en el apartado de forma, había varios conceptos del teórico y arquitecto Francis D. K. Ching que podían extrapolarse a otros conceptos que no fueran la forma, y estos son el color y la textura.

En este estudio se va a analizar tanto el color y la textura de los materiales, como la forma en la que los emplean con sus diferentes acabados y relaciones con el exterior. Además, se analizará también la materialidad de lo que envuelve al edificio, pues ha sido un aspecto creciente de relevancia en su arquitectura.

En esta última comparativa, se utilizarán los edificios del New Museum of Modern Art (MoMA) y el Louvre-Lens. Dos edificios cuya función es la misma y cuya evolución material es más significativa porque recoge prácticamente todos los tipos de acabados que los arquitectos han empleado a lo largo de sus obras.

NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART

Imagen 75 | Cerramiento Deploye del MoMA.

4.4.1. Evolución del tratamiento de la materialidad en su obra.

Para este último aspecto compositivo, se van a desglosar y analizar el comportamiento de otros cuatro elementos que componen la materialidad, como son la textura, el color (los dos aspectos que se extrajeron del análisis del apartado de Forma), el grado de transparencia, translucido o de opacidad, y la vegetación. Para todos esos aspectos se estudiará el comportamiento tanto interior como exterior. En el caso del Louvre-Lens, se estudiará únicamente la zona de galerías ya que el hall es un volumen de vidrio muy común.

Comenzando por la **textura**, los arquitectos habitualmente han arriesgado con acabados atrevidos, entre ellos, en edificios relevantes, como el recubrimiento de deploye sobre todo el volumen del MoMA o el acabado de aluminio reflectante del Louvre. Este aspecto lo han trabajado prácticamente desde el principio con detalles como en el Christian Dior Building, donde dejan una cara interior de un material translucido curvo que emula las costuras de los trajes y vestidos de Dior. Ahora bien, esta evolución ha ido enfocada más hacia lo simple. Si bien en las dos primeras obras empleaba recursos con acabados más texturizados, curvos, llamativos y formales, en las últimas etapas, sobre este tratamiento de su acabado es mucho más simple y liso como en el Louvre, donde con un gesto tan sencillo como la reflexión se le da un carácter tan especial al edificio.

Además, por su interior, es donde la evolución está más presente. En ambos museos hay un tratamiento del acabado interior que representa la madurez de su arquitectura. Tanto en el MoMA como en el Louvre de dejan las fachadas ciegas para poder emplear las caras interiores como exposiciones, ahora bien, en el museo de New York, el acabado es un enlucido blanco sencillo, mientras que en el museo de Lens ese acabado interior es el mismo que el del exterior, con las placas de aluminio reflectante, que generan un efecto espejo que da la sensación de agrandar ese espacio.

Respecto al **color**, como se ha mencionado anteriormente, en el MoMA, ese deploye exterior y ese enlucido interior hace que tenga dos caras de colores diferentes, siendo una más metalizada y la otra más pura y blanca. En cambio, en el Louvre, el color del edificio en la zona exterior depende de la iluminación diaria, aunque habitualmente es una iluminación que tiende a ser azul-verdosa y que se mimetiza con el entorno. En su interior el color normalmente es el propio metalizado del aluminio junto a la reflexión de la iluminación artificial que este recibe.

Imagen 76 | Detalle constructivo fachada con deploye.

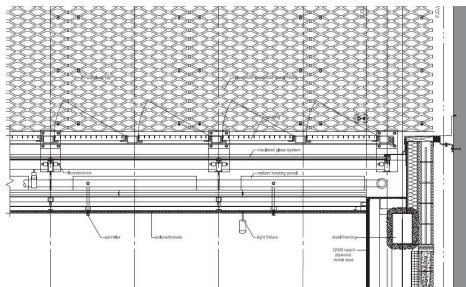
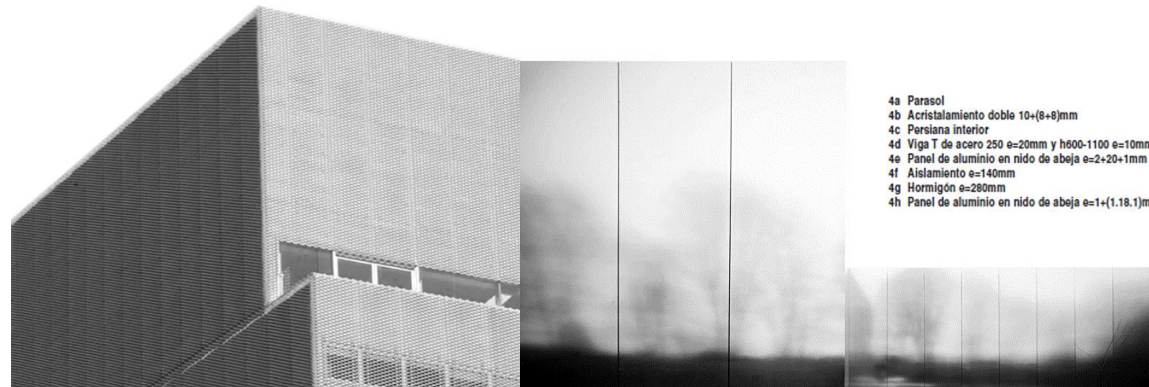


Imagen 77 | Imagen exterior deploye.



LOUVRE - LENS

Imagen 78 | Cerramiento de aluminio reflectante del Louvre - Lens.

Su grado de **transparencia, de translucido y de opacidad** es seguramente uno de los aspectos más relevantes en su tratamiento del material. Desde edificios como el de Dior hasta el Louvre siempre han tratado muy bien como esa materialidad puede mostrar, intuir o esconder el interior del edificio. En el MoMA y en el Louvre los cerramientos son completamente opacos, lo cual puede llevar a la confusión de que se trata de espacios poco trabajados lumínicamente, pero, por el contrario, recibe iluminación cenital en ambos edificios. Este grado de transparencia u opacidad viene limitado por la función del edificio. Si este es una galería, generalmente esconden su interior con opacidad, en cambio, como podría ocurrir en el Dior o en el Rolex, hacen espacios translucidos y transparentes respectivamente para que se pueda intuir o mostrar lo relevante de esos edificios, el interior.

Y, por último, la **vegetación**. Se añade vegetación a la materialidad por el papel importante que ha desempeñado en sus últimas etapas. En obras como en el edificio de Dior o el MoMA, no existe este tratamiento pues la ubicación no lo permite, no obstante, en obras de esas etapas como los mencionados puntualmente "21st Century Museum of Contemporary Art, Kanazawa" y en el "Glass Pavilion at the Toledo, Ohio" sí que existen zonas verdes, pero no existe un tratamiento depurado sobre ellas. Como se ha comentado en el Louvre-Lens, los arquitectos cuando realizan el proyecto mantienen la capa de residuos de minería como base, y sobre ella, desarrollan un espacio verde, con diferentes curvas de vegetación, diferentes espacios con mayor frondosidad, lugares más abiertos para realizar exposiciones al aire libre, espacios con recorridos y accesos desde las vías colindantes.

La **tradicón japonesa**, en este aspecto, no se ha considerado como referencia tal y como se ha hecho en los otros aspectos, pues este podría decirse que es el único aspecto que ha estado alejado de la misma. La materialidad que se empleaba en la vivienda tradicional se basaba principalmente en cañizos y maderas, así como tejas para las cubiertas y el ya mencionado jardín japonés. También se empleaban colores acordes a esa materialidad, mientras que sus edificios tienden más a esa industrialización y colores metalizados. En el único elemento en el que la materialidad actual podría coincidir con la tradición sería en el tratamiento exterior junto al jardín japonés. Tienen muchos aspectos en común, como las variaciones entre frondosidad y espacios abiertos, la cierta "aleatoriedad" de los mismos o incluso la relación interior-exterior, pero al tratarse de materialidad, se considera que, al no ser el mismo tipo de vegetación la que se usaba en Japón tradicionalmente, con la que se ha usado en el resto de sus obras, no compete como referencia.

Imagen 79 | Imagen exterior materialidad.

Imagen 80 | Detalle constructivo fachada de aluminio.

- 4a Parasol
- 4b Acristalamiento doble 10+(8+8)mm
- 4c Persiana interior
- 4d Viga T de acero 250 e=20mm y h600-1100 e=10mm
- 4e Panel de aluminio en nido de abeja e=2+20+1mm
- 4f Aislamiento e=140mm
- 4g Hormigón e=280mm
- 4h Panel de aluminio en nido de abeja e=1-(1.18.1)mm

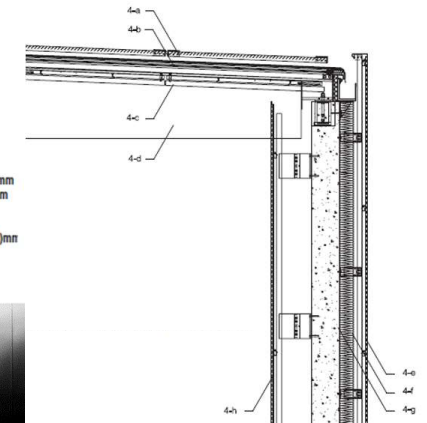


Imagen 81 | Tabla comparativa de la Materialidad.
Verde - Muy presente, Naranja – Algo presente, Gris – No compete

	CHRISTIAN DIOR BUILDING OMOOTESANDO	NEW MUSEUM OF CONTEMPORARY ART (MoMA)	ROLEX LEARNING CENTER EPFL	LOUVRE-LENS
TEXTURA	Textura en el acabado interior. Coloca chapas onduladas semitransparentes delante del ceramiento de vidrio para darle ese aspecto textil al interior.	Aspecto muy relevante en la concepción del edificio. Aparición del deploye recubriendo todo el edificio.		Diferentes acabados, en el núcleo acabado de vidrio, pero en las galerías un acabado de aluminio con una textura reflectante que incorpora y adapta el volumen al entorno.
COLOR	Tono azulado del ceramiento de diferentes intensidades en cada planta.			Chapas de aluminio de colores azul-verdosos que mimetizan y reducen el impacto del gran volumen en su ubicación.
TRANSPARENTE			Edificio completamente permeable por el ceramiento de vidrio empleado en el perímetro de todo el volumen.	Núcleo público completamente transparente – Acabado de vidrio.
TRANSLUCIDO	Materialidad del ceramiento transparente (Vidrio) + Capa semitransparente de aspecto textil.			
OPACO		Edificio casi en su totalidad de materiales opacos. Existencia de perforlas vidriadas puntuales en fachada y cubierta.		Galerías de exposiciones completamente opacas interior-exterior.
ACABADO LISO	Acabado exterior completamente liso, interior con ese aspecto textil		Acabado de vidrio.	Acabado de vidrio y aluminio.
IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN			Gran relación del edificio con el entorno. Conexiones a pie de calle entorno-edificio. Materialidad vidriada colabora en la conexión.	Existencia de un entorno minero cuya historia es importante en la obra. El exterior y su vegetación forman parte en ocasiones de las exposiciones del museo.
REFERENCIA DE JAPÓN TRADICIONAL				

5. Conclusiones.

5.1. Dualidad formalidad / funcionalidad.

Como se ha podido analizar y estudiar en la evolución de sus aspectos compositivos, encontramos cambios generalmente entre etapas que evidencian esta evolución de su obra.

Con dualidad formalidad / funcionalidad uno se refiere a la relación directa que existe entre la forma en la que ese edificio funciona y cumple con las necesidades, con el cómo se expresa ese edificio a los demás. Generalmente, en la arquitectura más moderna y reconocida, existen ciertas extravagancias arquitectónicas puramente formalistas que no cumplen con ninguna función.

En la arquitectura de SANAA esos recursos puramente formalistas no existen. Ya sea por su cultura, por sus referentes o por su propia concepción de la arquitectura, todo tiene un por qué y toda expresión formal se justifica necesariamente.

Como hemos visto, en las primeras etapas con el edificio de Christian Dior en Tokyo o el New Museum of Contemporary Art en New York, esa expresión formal no es tan significativa como si lo puede ser en edificios como el Rolex Learning Center en Suiza o en Louvre-Lens en Francia. Mientras en los primeros sí que había expresiones formales como las texturas interiores de Dior o el deploye exterior del MoMA, analizando el edificio al completo no se trata más que de edificios geoméricamente correctos sin argumentos que puedan parecer extravagantes. En cambio, en los dos últimos, se encuentran curvas de nivel y de terreno que sí podrían considerarse extravagantes pese a que tienen una justificación.

Y es, en esa justificación, donde reside la complejidad de su obra. La forma en la que han hecho que un aspecto que, a priori, parecería una formalidad más, como es la inclinación del edificio de Rolex, se ha transformado en un recurso funcional que divide espacios y que es completamente novedoso.

Por ello, se puede afirmar que los arquitectos, han conseguido crear esa sensación de evolución de la obra, encontrando el equilibrio formal y funcional, o como podría denominarse, esa **formalidad funcional**, donde sus obras han pasado de ser elementos puros y ortogonales donde se antepone la funcionalidad al resto de elementos, como sucede en Dior y MoMA, a ser una arquitectura donde esos soportes verticales esbeltos que recaen en el centro de un espacio, esas curvas de nivel de tanta pendiente y esas intenciones materiales que reflejan, pueden coexistir con una arquitectura funcional.

5.2. Transición Japón tradicional - Japón actual.

Tal y como se ha indicado en la dualidad anterior, existe una evolución natural entre lo puramente funcional a esa formalidad funcional. Pese a que los arquitectos en varios de sus escritos y entrevistas han insistido en que ellos no se referencian en la tradición de su cultura y en cómo puede influir en su obra las costumbres de su época, parece evidente que esta tradición ha tenido un efecto indirecto a la hora de desarrollar su estilo.

Como es lógico, para una cultura centroeuropea, la arquitectura que le rodea le llevará a crear obras que, pese a que uno no lo pretenda, se acabará referenciando en ella. Del mismo modo se entiende que les pase a los arquitectos de SANAA.

Por ello, tras analizar toda la obra de los arquitectos y analizar cómo es su tradición y su actualidad, se pueden sacar dos conclusiones:

La primera de ellas es que su arquitectura comenzó siendo un **símil de la vivienda actual japonesa**, edificios de mucha densidad, con grandes alturas y poca proyección en planta, con espacios que se maximizan hasta el límite y ubicaciones mucho más cargadas de contaminaciones acústicas y lumínicas.

La segunda conclusión es que, queriendo o sin querer, los arquitectos han desviado su obra a una **tendencia más tradicional**. Ahora sus obras tienen una menor densidad, se encuentran en ubicaciones más relajadas y tienen un impacto acústico y luminoso mucho menor. Son espacios que

podrían ser perfectamente una relación con su tradición. Se encuentran muchos recursos que anteriormente no se encontraban en Dior o MoMA, como importancia del entorno, la horizontalidad, el tratamiento del espacio interior diáfano...

Por ello, y para concluir, se puede afirmar que la evolución natural de los arquitectos con su obra ha sido en cierta parte una **evolución invertida**, en la que comenzaron referenciando su obra en lo que les rodeaba en ese momento para acabar referenciándola en su tradición.

5.3. Conciencia sobre los Objetivos de desarrollo sostenible.

Para acabar esta reflexión sobre su obra, vamos a analizar cómo podría adaptarse su arquitectura a los objetivos de la Agenda 2030.

Al tratarse de una arquitectura que actualmente tiene espacios donde la ventilación y la iluminación natural cobran un papel muy importante, podríamos decir que, en cierta medida, se está ajustando a la sostenibilidad que cualquier arquitectura requiere. Tomando en consideración los objetivos que propone el gobierno de España, se puede relacionar con los siguientes:

Objetivo 7. Energía asequible y no contaminante.

"Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas las personas."

Como se acaba de comentar, su arquitectura ha evolucionado hasta el punto en el que la ventilación y la iluminación cumpliría con las exigencias de minimizar el consumo de energías para que estas sean más asequibles y sostenibles. Además, por lo general, en sus obras, la decisión de la orientación del edificio y uso de ceramios de vidrio son estudiados al detalle. Tratan de, con grandes superficies vidriadas, que el propio edificio sea autosuficiente generando temperaturas de confort en el interior dependiendo de: en temperaturas frías, únicamente de la radicación; y de ventilaciones cruzadas en ubicaciones más cálidas.

Objetivo 13. Acción por el clima.

"Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos".

Este apartado podría ser perfectamente la consecuencia de lo tratado en el punto anterior. El uso autosuficiente de sus propios edificios sumado a los materiales poco agresivos con el medio que emplean resulta beneficioso para el clima y para tratar de paliar las contaminaciones. El empleo de energías más sostenibles, dejando de lado energías no renovables como el gas o petróleo para desarrollar métodos de refrigeración y/o calefacción, afectan directamente al cambio climático y a la menor propagación de éstas.

Ahora bien, teniendo en cuenta la síntesis del trabajo, todos los aspectos de composición que se han analizado y los que no, y como puede influir la arquitectura en la sostenibilidad, se plantea la pregunta:

¿Puede la sostenibilidad llegar ser un aspecto compositivo como la Luz, Forma, Espacio o Materialidad?

Personalmente entiendo que, en la actualidad, la sostenibilidad podría llegar a considerarse como tal, pero aun le queda camino por recorrer. Encontramos arquitectura fundamentada en su tratamiento de Luz, Forma, Espacio y Materialidad como base de proyecto, que luego tiene matices sostenibles o no, pero todavía no se ha alcanzado el tratamiento de la sostenibilidad como base proyectual, o al menos no se ha alcanzado tanto como debiera.

No obstante, el camino parece que se aclara para esta iniciativa y esperemos que, en un tiempo no muy lejano, todas las actitudes sostenibles tengan una mayor relevancia en todos los niveles de la arquitectura por el bien de la arquitectura y todo lo que la rodea.

6. Índice de imágenes y tablas.

- Imagen 0** | Portada, interior zollverein school of management and design. <https://divisare.com/projects/349308-sanaa-kazuyo-sejima-ryue-nishizawa-rasmus-hjortshoj-coast-zollverein-school-of-management-and-design>
- Imagen 1** | Kazuyo Sejima - Obtenido de revista El Croquis 179 -180.
- Imagen 2** | Ryue Nishizawa - Obtenido de revista El Croquis 179 -180.
- Imagen 3** | Vivienda clásica japonesa exterior. – Postproducción personal <https://www.pinterest.com.mx/pin/453315518716136637/>
- Imagen 4** | Vivienda clásica japonesa interior. - Postproducción personal https://www.freepik.es/fotos-premium/diseño-minimalista-piso-tatami-japones-interior-habitacion-vacia_3339532.htm
- Imagen 5** | Crecimiento y recorrido de los tatamis. – Dibujo propio – Reinterpretación de imagen <https://tectonica.archi/articles/tatami/>
- Imagen 6** | Geometrías preestablecidas. – Dibujo propio – Reinterpretación de imagen <https://tectonica.archi/articles/tatami/>
- Imagen 7** | Disposición Tatamis. – Postproducción personal - https://www.freepik.es/fotos-premium/simulacro-tatami-japones-habitacion-vacia-disenar-lo-mas-hermoso-representacion-3d_4422896.htm
- Imagen 8** | Disposición Tatamis. – Postproducción personal - https://www.freepik.es/fotos-premium/simulacro-tatami-japones-habitacion-vacia-disenar-lo-mas-hermoso-representacion-3d_4422896.
- Imagen 9** | Shoji. – Postproducción personal - <https://japanobjects.com/features/shoji>
- Imagen 10** | Fusuma. – Postproducción personal - <https://www.wabasi.com/blog/alojamiento-tradicional-japones-ryokan/>
- Imagen 11** | Tenjo Plano. – <https://fukuisan.jp/en/yokokan/garden/building.html>
- Imagen 12** | Tenjo Plano + Inclinado. – <https://fukuisan.jp/en/yokokan/garden/building.html>
- Imagen 13** | Jardín japonés. – https://www.pinterest.es/pin/490610953158284027/?nic_v2=1a2JS67xc
- Imagen 14** | Jardín japonés. – <https://jardinessinfronteras.com/2017/11/21/la-filosofia-del-jardin-japones/#:~:text=Los%20monjes%20trajeron%20con%20una,chino%20en%201251%20en%20Kamakura.&text=El%20estilo%20de%20jard%C3%ADn%20m%C3%A1s,o%20jard%C3%ADn%20japon%C3%A9s%20de%20rocas>
- Imagen 15** | Comparativa disponibilidad de viviendas / población. - <https://mises.org/es/wire/por-que-c3a9-la-vivienda-es-m%C3%A1s-asequible-en-tokio#:~:text=La%20superficie%20media%20de%20Tokio,80%20metros%20cuadrados%20de%20Londres>.
- Imagen 16** | Evolución vivienda tradicional – vivienda actual. Conclusiones propias.
- Imagen 17** | Fotografía aérea del 21st Century Museum of Contemporary Art. - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 121 -122.
- Imagen 18** | Serpentine Gallery Pavilion – Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 19** | Glass Pavilion at the Toledo - Postproducción personal - <https://afasiaarchzine.com/2015/10/sanaa-29/sanaa-glass-pavilion-at-the-toledo-museum-of-art-ohio-2>
- Imagen 20** | Theatre and Cultural Centre in Almere, Almere. - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 21** | Zollverein School of Management and Design. - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 22** | Imagen exterior nocturna - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 121 -122.
- Imagen 23** | Plano de Tokio 1:200 - Postproducción personal - <https://schwarzplan.eu/en/figure-ground-plan-site-plan-tokyo/>
- Imagen 24** | Plano de emplazamiento - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 25** | Esquema axonométrico de la evolución volumétrica – Dibujo propio referenciado en el contenido obtenido de la revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 26** | Sección longitudinal – Obtenida de revista El Croquis 121 - 122
- Imagen 27** | Sección longitudinal - Obtenido de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 28** | Esquema general planta tipo. – Dibujo propio referenciado en el contenido obtenido de la revista El Croquis 121 -122.
- Imagen 29** | Imágenes interiores - <https://www.dezeen.com/2014/11/16/sanaa-dior-omotesando-store-peter-marino-interior-refit/>
- Imagen 30** | Imagen frontal MoMA - Postproducción personal - <https://www.cntraveler.com/activities/new-york/the-new-museum>
- Imagen 31** | Imagen MoMA simulación artística - <https://vimeo.com/102882739>
- Imagen 32** | Planta sótano. Auditorio - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 33** | Planta baja. Hall - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 34** | Planta primera. Galería - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 35** | Planta quinta. Centro educacional - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 36** | Planta sexta. Oficinas y administración - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 37** | Planta séptima. Sala multiusos - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 38** | Alzados principal y Sur - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 39** | Alzados Este y Norte - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 40** | Imagen Frontal – Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 41** | Fotografía exterior - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 155.

- Imagen 42** | Fotografía exterior - Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 43** | Evolución de la idea geométrica – Dibujo propio referenciado del video <https://www.youtube.com/watch?v=MKuHQduEdvM&list=LL&index=10&t=146s>
- Imagen 44** | Alzado Este - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 45** | Alzado Oeste - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 46** | Alzado Sur – Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 47** | Planta General - Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 48** | Imagen exterior – Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 49** | Imagen frontal capa de residuos de minería – Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 50** | Imagen aérea – Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 51** | Alzado norte – Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 52** | Sección transversal - Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 53** | Planta general - Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 54** | Planta sótano - Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 55** | Imagen exterior – Postproducción personal – <https://www.metalocus.es/es/noticias/musee-louvre-lens-por-sanaa-ii>
- Imagen 56** | Iluminación artificial interior MoMA. – Postproducción personal - Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 57** | Esquema general iluminación en planta - Elaboración propia referenciado de la revista El Croquis 139.
- Imagen 58** | Sección general de iluminación. - Elaboración propia referenciado de la revista El Croquis 139.
- Imagen 59** | Iluminación natural Rolex Learning Center EPFL. – Postproducción personal – Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 60** | Sección general incidencia de la luz. – Postproducción personal – Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 61** | Sección axonométrica de iluminación. – Elaboración propia referenciada de <https://freefoto.ca/sanaa-rolex-learning-centre-plan-architects-sanaa.html>
- Imagen 62** | Tabla comparativa de la luz – Elaboración personal con conclusiones obtenidas del estudio de sus obras.
- Imagen 63** | Conceptos de Forma de Francis D. K. Ching. – Obtenidos del libro "Arquitectura, Forma, Espacio y Orden – Francis D. K. Ching 2002"
- Imagen 64** | Forma exterior del Christian Dior Building Omotesando – Postproducción personal – Obtenida de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 65** | Crecimiento trapezoidal del volumen. – Elaboración propia
- Imagen 66** | Forma exterior Louvre – Lens. – Postproducción personal – Fotografía obtenida de revista El Croquis 179.
- Imagen 67** | Movimiento de la geometría ortogonal. – Elaboración propia sobre plano obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 68** | Tabla comparativa de Forma. - Elaboración personal con conclusiones obtenidas del estudio de sus obras.
- Imagen 69** | Espacio interior del Christian Dior Building Omotesando. – Postproducción personal – Fotografía obtenida de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 70** | Particiones ortogonales y estructura escondida. – Elaboración personal sobre plano obtenido de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 71** | Detalle acabado interior emula textil de Dior. – Obtenido de revista El Croquis 121 – 122.
- Imagen 72** | Espacio interior del Rolex Learning Center EPFL. – Postproducción personal – Fotografía obtenida de revista El Croquis 155.
- Imagen 73** | Sección en planta – retícula disolución estructural. – Elaboración propia sobre plano obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 74** | Sección alzado inclinación interior. – Obtenido de revista El Croquis 155.
- Imagen 75** | Tabla comparativa del Espacio. – Elaboración personal con conclusiones obtenidas del estudio de sus obras.
- Imagen 76** | Detalle constructivo fachada con deploye – Obtenido de revista El Croquis 139.
- Imagen 77** | Imagen exterior deploye. – Postproducción personal. – Fotografía obtenida de revista El Croquis 139.
- Imagen 78** | Cerramiento de aluminio reflectante del Louvre-Lens. – Postproducción personal – Fotografía de Javi Calleja, obtenido de <https://www.javiercallejas.com/?photo=321>
- Imagen 79** | Imagen exterior materialidad. – Postproducción personal. – Fotografía obtenida de revista El Croquis 179.
- Imagen 80** | Detalle constructivo fachada de aluminio. – Obtenido de revista El Croquis 179.
- Imagen 81** | Tabla comparativa de la Materialidad. – Elaboración personal con conclusiones obtenidas del estudio de sus obras.

7. Referencias y Bibliografía.

- [1] p. y. p. Arquitectura, «Youtube.com» 8 Abril 2016. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=MKuHQduEdvM&list=LLuW1CITxW75eCw92-z-EAw&index=1&t=363s>.
- [2] A. y. Diseño, «diseñoyarquitectura.net.» 2013. [En línea]. Available: <https://www.diseñoyarquitectura.net/2013/04/arquitectos-san-aa-biografia-y-proyectos.html>.
- [3] D. Macro, «datosmacro.com.» [En línea]. Available: <https://datosmacro.expansion.com/paises/japon>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [4] J. P. P. y. M. Merino, «definicion.de.» [En línea]. Available: <https://definicion.de/tatami/>. [Último acceso: Julio 2020].
- [5] R. Á. E. La arquitectura tradicional japonesa como modelo conceptual.
- [6] Moleskine, «moleskinearquitectonico.com.» [En línea]. Available: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2011/04/conceptos-de-arquitectura-japonesaiii>. [Último acceso: Julio 2020].
- [7] M. Sanchez, «jardineriaon.com.» [En línea]. Available: <https://www.jardineriaon.com/jardinjapones.html>. [Último acceso: Julio 2020].
- [8] J. E. Bonells, «jardinessinfronteras.com.» [En línea]. Available: <https://jardinessinfronteras.com/2017/11/21/la-filosofia-del-jardinjapones/#:~:> [Último acceso: 2020 Julio].
- [9] L. b. i. a. t. house, «youtube.com» 1 Febrero 2017. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=TYVJbupG3Xg>. [Último acceso: 2020 Julio].
- [10] P. Boyce, «mises.org.» [En línea]. Available: <https://mises.org/es/wire/por-qu%C3%A9-la-vivienda-es-m%C3%A1s-asequible-en-tokio#:~:text=La%20superficie%20media%20de%20Tokio>. [Último acceso: Julio 2020].
- [11] J. M. Cunningham, «britannica.com.» [En línea]. Available: <https://www.britannica.com/biography/Kazuyo-Sejima-and-Ryue-Nishizawa#ref1101396>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [12] ElCroquis, «Océano de Aire.» ElCroquis 121 - 122, p. 396, 2004.
- [13] ElCroquis, «Topología Arquitectónica.» ElCroquis 139, p. 346, 2007.
- [14] ElCroquis, «Arquitectura Inorgánica.» ElCroquis 155, p. 254, 2010.
- [15] ElCroquis, «Sistemas de continuidad.» ElCroquis 179 - 180, p. 400, 2015.
- [16] C. Ceballos, «moleskinearquitectonico.com.» [En línea]. Available: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2009/04/sanaa-maki-inui-kurosawa-en-tokio.html>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [17] A. Giannotti, «plataformaarquitectura.cl.» [En línea]. Available: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623537/new-art-museum-san-aa>. [Último acceso: 2020 Agosto].
- [18] VernissageTV, «youtube.com.» 4 Marzo 2014. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=TDTRrMegKyQ&list=LL&index=1&t=54s>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [19] T. Guardian, «youtube.com.» 5 Diciembre 2012. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=vRVKpapAPw8&list=LL&index=2>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [20] VP. Navarro, «metalocus.es.» [En línea]. Available: <https://www.metalocus.es/es/noticias/museelouvre-lens-por-san-aa-ii>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [21] L. Corbusier, Hacia una arquitectura, París: vanguardia L'Esprit Nouveau, 1923.
- [22] F. D. Ching, Arquitectura, Espacio, Forma y Orden, Ciudad de Mexico: Ediciones G. Gili, SA de CV: México, 1982.
- [23] Guillermo Guimaraens y Virginia Navalón, 26 Autores en la Teoría de la Arquitectura., Valencia: Editorial Escila Colección Arquitectura, 2018.

