

CONDENSADOR COLECTIVO

PROCEDIMIENTOS MORFOLÓGICOS PARA DENSIFICAR EL AULA

DANIEL ANDRÉS ÁLVAREZ SANTANA

CONDENSADOR COLECTIVO

PROCEDIMIENTOS MORFOLÓGICOS PARA DENSIFICAR EL AULA

Daniel Andrés Álvarez Santana

**Tesis para optar al título de
Magíster en Arquitectura - Programa de Profundización**

Director:

Arq. Leonardo Álvarez Yepes

Codirector:

Arq. Camilo Pinilla Castro

Universidad Nacional de Colombia
Maestría en Arquitectura - Facultad Artes
Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Bogotá, Colombia
2023

DECLARACIÓN

DE OBRA ORIGINAL

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Daniel Andrés Álvarez Santana
02/10/2023

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su apoyo incondicional.

A Katherinne Álvarez, Isabella Cardona, Javier Camayo y Francisco Molano por toda su ayuda y disposición para la culminación de este documento.

A los profesores Leonardo Álvarez y Camilo Pinilla por todos los comentarios y acompañamiento a lo largo del desarrollo de este trabajo final de maestría.

A la Universidad Nacional de Colombia, sus docentes y administrativos por su aporte a la construcción de país.

A los arquitectos y autores citados en este trabajo final de maestría por su aporte a la disciplina.

RESUMEN

CONDENSADOR COLECTIVO

PROCEDIMIENTOS MORFOLÓGICOS PARA DENSIFICAR EL AULA

El presente trabajo final de maestría tiene como objeto de estudio el aula entendida como un espacio unitario de grandes flujos. También plantea la búsqueda de los procedimientos morfológicos necesarios para llevar el aula a un problema de densidad debido a las condiciones de escasez y alto costo de suelo, además de la diversidad y democracia que reclama la ciudad contemporánea. Esto junto a las implicaciones estructurales y programáticas que dichos procedimientos demandan, sin dejar de lado el papel que históricamente han tenido los espacios regidos bajo la definición del aula como condensadores colectivos.

Producto de este enunciado es presentado el siguiente documento con el título *“Condensador colectivo: Procedimientos morfológicos para densificar el aula”*, desarrollado en tres capítulos.

El primero, señala la definición y caracterización del aula de interés para el trabajo final de maestría, bajo las definiciones expuestas por Renato Capozzi en el libro *“Le architetture ad aula, il paradigma Mies Van der Rohe”*, Antonio Armesto en la tesis doctoral *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”*, Carlos Martí Arís en el libro *“Las Variaciones de la Identidad: Ensayo sobre el tipo en arquitectura”* y finalmente Antonio Monestiroli en el texto *“Las Formas y el tiempo: El ejemplo de Mies”*. De igual forma, está mencionada la necesidad de plantear diferentes posibilidades morfológicas para su aplicación en la actualidad como respuesta a la densificación y complejidad programática.

El segundo capítulo, donde están analizados cinco casos de estudio recientes en donde el Aula es protagonista. Estos son: El nuevo centro de eventos y auditorio para la Universidad de Bremen de E2A (En construcción, 2026), el Centro Georges

Pompidou de Richard Rogers y Renzo Piano (1977), la propuesta para el Museo del Siglo XX de REX (2016), la propuesta para el Museo del Siglo XX de BRUTHER (2016) y finalmente la propuesta para la Biblioteca Nacional de Francia de OMA (1989). Todos analizados bajo tres categorías analíticas: Los procedimientos morfológicos empleados, los esfuerzos técnicos y esfuerzos programáticos que estos procedimientos conllevan, además de la identificación de seis diferentes subcategorías del aula utilizadas.

Finalmente, el tercer capítulo donde son puestos a prueba estos procedimientos morfológicos, primero en tres ejercicios conceptuales como aproximación inicial y finalmente desarrollados en un proyecto arquitectónico por medio de un programa diverso y colectivo, que para este caso en específico es el propuesto en los concursos para los centros de felicidad, desarrollados en los últimos años por el distrito en Bogotá.

Esto con el fin de poner en valor nuevamente el aula como elemento estructurante en la arquitectura colectiva, así como dar un catálogo de posibles soluciones y aplicaciones para diversos casos futuros.

Palabras clave:

Aula, Colectividad, Condensador, Catalizador, Técnica, Morfología, Servido, Servidor, Densidad, Diversidad, Democracia, Apilar, Yuxtaponer, Interpolar, Excavar, Marco, Multiplicidad, Liberar, Transversal, Procedimientos, Operaciones, Sistemas.

ABSTRACT

PUBLIC CONDENSER

MORPHOLOGICAL PROCEDURES TO DENSIFY THE HALL

The main objective of this master's final work is to study the Hall understood as a unitary space of large flows of people. It also searches for the necessary morphological procedures to add programmatic density to the hall due to the conditions of scarcity and high land cost, as well as the diversity and democracy demanded by the contemporary city. This along with the structural and programmatic implications that these procedures require, keeping in mind, the important role that historically the spaces designed under the definition of the Hall have had as public condensers.

As a result of this statement, the following document is presented with the title "*Public Condenser: Morphological Procedures to Densify the Hall*", developed in three different chapters.

The first one, clarify the definition and characterization of the Hall, under the definitions exposed by Renato Capozzi in the book "*Le Architetture ad Aula, Il Paradigma Mies Van der Rohe*", Antonio Armesto in the doctoral thesis "*El Aula Sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura*", Carlos Martí Aris in the book "*Las Variaciones de la Identidad: Ensayo sobre el tipo en arquitectura*" and finally Antonio Monestiroli in the text "*Las Formas y el tiempo: El ejemplo de Mies*". Also is exposed the need to propose different morphological possibilities for its application in today's context as an answer to densification and programmatic complexity.

The second chapter studies five different recent case studies structured by the Hall. These are: The new event center and auditorium for the University of Bremen by E2A (Under construction, planned for 2026), the Georges Pompidou Center by Richard Rogers and Renzo Piano (1977), the proposal for the Museum of the

20th Century by REX (2016), the proposal for the Museum of the 20th Century by BRUTHER (2016) and finally the proposal for the France National Library by OMA (1989). All of them examined under three analytical categories: The morphological operations used, the technical and programmatic efforts that these operations carry, and finally the identification of six different subcategories of the Hall.

In the last chapter these morphological operations are tested, first in three conceptual exercises as an initial approach and finally developed in an architectural project through a diverse and collective program, which in this specific case is the one proposed by the competitions for happiness centers, developed in recent years in Bogota.

This to show the Hall as a structuring element in collective architecture nowadays, as well as to give a catalog of possible solutions and applications for future cases.

Key words:

Hall, Collectivity, Condenser, Catalyst, Technique, Morphology, Served, Servant, Density, Diversity, Democracy, Stack, Juxtapose, Interpolate, Excavate, Frame, Multiplicity, Liberate, Transversal, Procedures, Operations, Systems.

ÍNDICE

Introducción y metodología	17
1. El aula y sus posibilidades morfológicas.	23
1.1. Definición y caracterización del aula.	24
1.1.1. El aula como salón cívico.	28
1.1.2. Técnica como regla gramatical.	32
1.1.3. Relación entre el aula y la actividad.	36
1.1.4. La arquitectura de Mies como principal referencia del aula.	40
1.2. Condensador colectivo para la ciudad contemporánea.	44
1.3. Posibilidades morfológicas.	46
2. Casos de estudio y estrategias proyectuales para densificar el aula.	51
2.1. Análisis de los casos de estudio seleccionados.	52
2.1.1. Nuevo auditorio y centro de eventos para la Universidad de Bremen – E2A. (En construcción - 2026)	54
2.1.2. Centro nacional de arte y cultura Georges Pompidou – Renzo Piano & Richard Rogers. (1977)	62
2.1.3. Propuesta para el concurso del museo del siglo XX (Ampliación para la Neue Nationalgalerie proyectada por Mies van der Rohe y finalizada en 1968) – REX. (2016)	70
2.1.4. Propuesta para el concurso del museo del siglo XX (Ampliación para la Neue Nationalgalerie proyectada por Mies van der Rohe y finalizada en 1968) – Bruther. (2016)	78
2.1.5. Concurso para la biblioteca nacional de Francia / Très Grande Bibliothèque – Office for Metropolitan Architecture OMA. (1989)	86

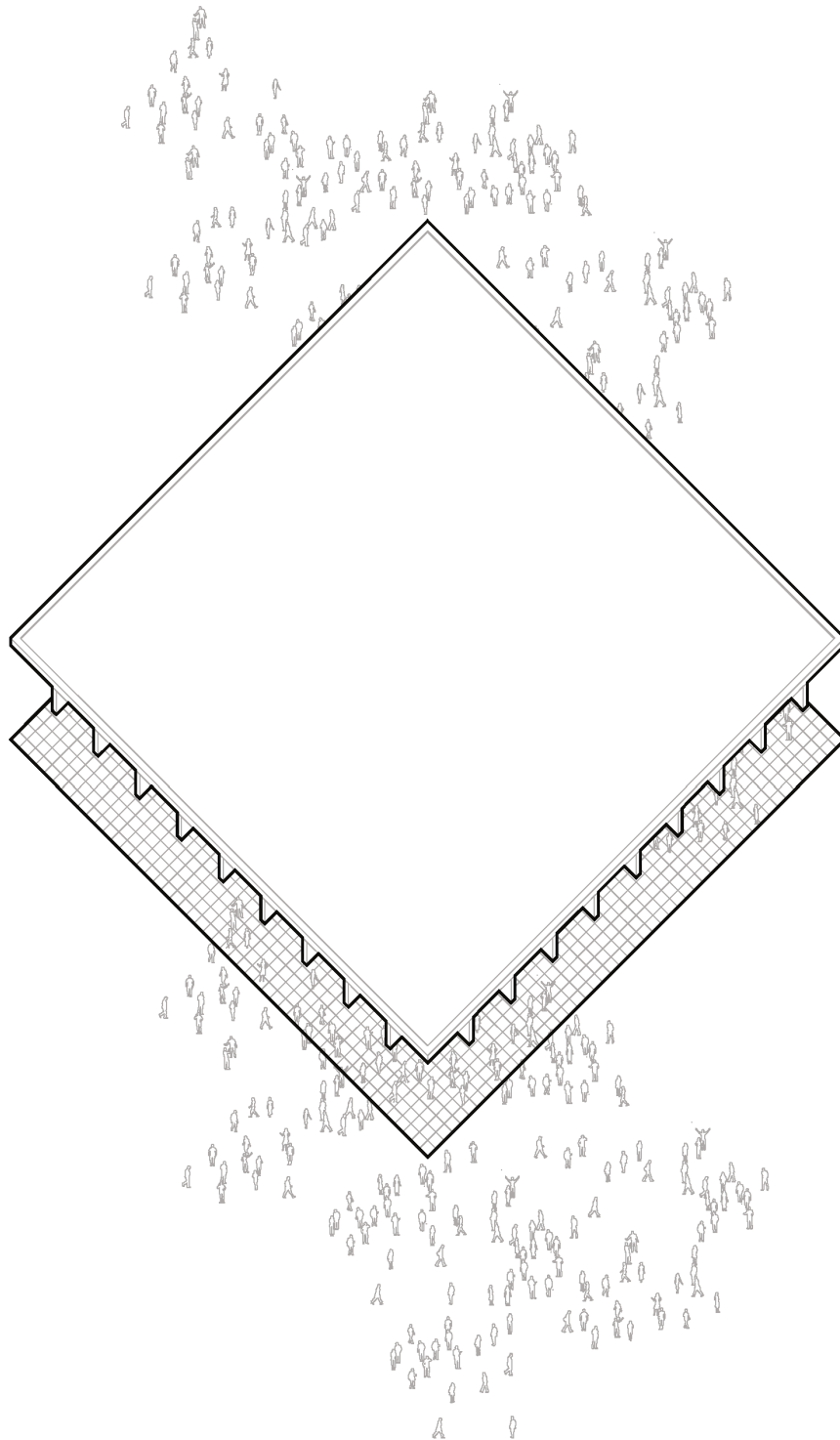
2.2. Estrategias proyectuales identificadas.	94
2.2.1. Procedimientos morfológicos para densificar el aula.	96
2.2.2. Técnica como regla gramatical: Esfuerzos técnicos.	100
2.2.3. Espacios servidos y servidores: Sistemas para ubicar el programa oculto.	104
2.2.4. Clasificación taxonómica: Subcategorías del aula identificadas.	108
2.3. Matices del aula.	112
3. Proyecto y conclusiones.	119
3.1. Introducción y ejercicios conceptuales.	120
3.1.1. $Z > X$; $Z > Y$.	122
3.1.2. $X > Z$; $X = Y$.	128
3.1.3. $X = Y$; $X = Z$.	134
3.1.4. Matriz comparativa.	140
3.2. Proyecto: Condensador colectivo.	142
3.2.1. Aproximación programática.	142
3.2.2. Matriz procedimental.	146
3.2.3. Procedimientos morfológicos generales: Apilar como estrategia principal.	148
3.2.4. Procedimientos morfológicos localizados.	152
3.2.5. Operaciones transversales.	198
3.2.6. Búsqueda de un lugar en la ciudad.	208
3.3. Conclusiones: Redescubrir el aula en la ciudad contemporánea.	220
Lista de figuras	224

Lista de citas

234

Bibliografía

238



INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

¿QUÉ?

OBJETO DE ESTUDIO

El tema a tratar en el siguiente trabajo final de maestría es la función colectiva del aula en la ciudad consolidada, por medio del estudio de espacios de grandes flujos y sus posibilidades morfológicas, además de las implicaciones estructurales y programáticas que esto conlleva.

¿POR QUÉ?

PROBLEMA

Los clubes privados y centros comerciales parecieran ser la única alternativa a los espacios colectivos acondicionados que ofrece la ciudad. Esto debido a que muchos parques a pesar de su carácter colectivo y democrático no cuentan siempre con los espacios propicios para el encuentro acordado de múltiples comunidades, por factores internos como la falta de espacios cualificados para la realización de diversas de actividades comunales y factores externos como el clima o la inseguridad

En este contexto, surge la necesidad de revalorizar el aula como un catalizador colectivo, proponiendo un espacio simbólico y adaptado a las condiciones de la ciudad contemporánea, donde diferentes grupos de personas puedan reunirse y reconocerse.

Figura 2. Render exterior. Fuente: Elaboración propia.





¿PARA QUÉ?

OBJETIVO PROYECTUAL

Esto tiene como objetivo proyectual el planteamiento de un espacio colectivo que incentive el encuentro, la convivencia y la interacción entre la comunidad, por medio de un dispositivo arquitectónico capaz de condensar al contexto inmediato, brindando un equipamiento completamente democrático y polivalente que responda a la necesidad de espacios para el encuentro acordado, con el aula como elemento estructurante.

Un condensador, definido como un elemento capaz de “concentrar lo disperso” (RAE) o como un elemento capaz de “concentrar gran cantidad de algo en un lugar determinado o en un tiempo breve” (Oxford Languages), como respuesta a la carencia de equipamientos colectivos y democráticos adecuados para la reunión.

Nota:

Definiciones de condensador tomadas de:

“Diccionario de la lengua española”, Real Academia Española, 2023, <https://dle.rae.es/>

“Oxford English Dictionary”, Oxford Languages, 2023, <https://languages.oup.com/research/oxford-english-dictionary/>

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y PROYECTUAL

Esto a partir del análisis de una serie de casos de estudio que serán revisados bajo tres categorías analíticas: procedimientos morfológicos, esfuerzos técnicos y esfuerzos programáticos, concentrándose en la dualidad entre espacio servido y espacio servidor.

Teniendo como objetivo de establecer una serie de reglas o estrategias proyectuales que tienen por objeto el desarrollo de dicho condensador colectivo para la ciudad.

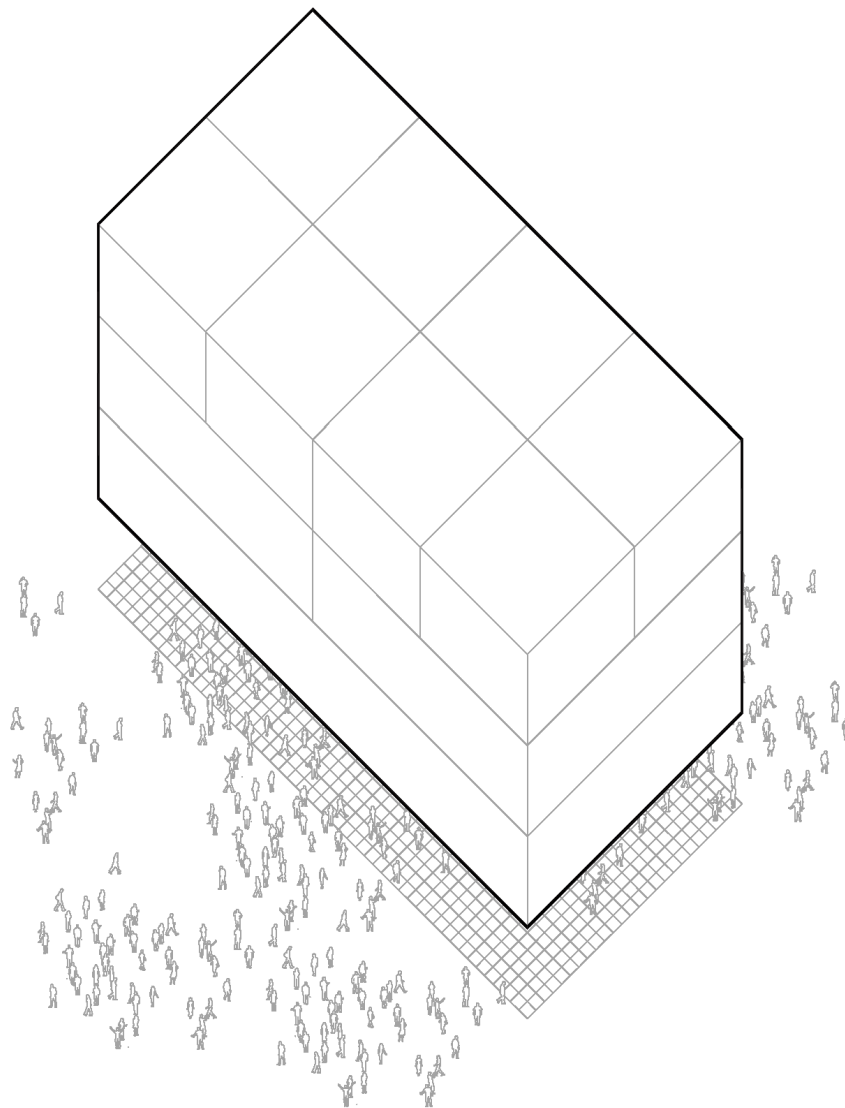
1. Procedimientos Morfológicos

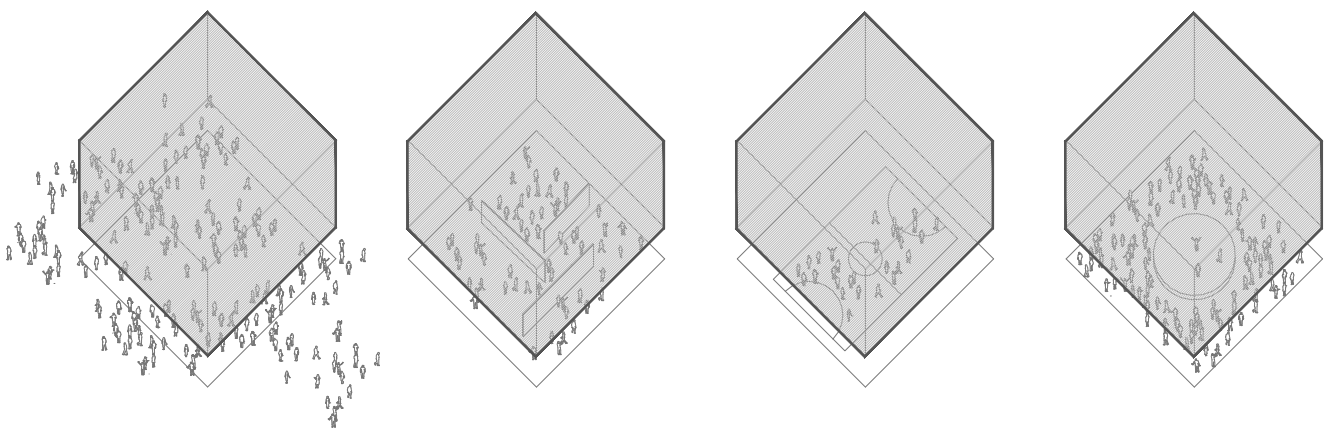
2. Esfuerzos Técnicos

Esfuerzos Programáticos

3. Dualidad: Espacio Servido (Aula) y Espacio Servidor (Programa Complementario y Servicios)

Figura 3. Metodología empleada para llegar a un condensador colectivo. Fuente: Elaboración propia.





CARACTERIZACIÓN DEL AULA

CAPACIDAD DE REPRESENTAR EL CARÁCTER COLECTIVO Y AL MISMO TIEMPO
SOPORTAR CAMBIOS PROGRAMÁTICOS SIN PERDER SU IDENTIDAD.

Figura 4. Caracterización del aula Fuente: Elaboración propia.

1

EL AULA Y SUS POSIBILIDADES MORFOLÓGICAS

1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL AULA

El aula es un espacio unitario que congrega a un gran número de personas en torno a una actividad colectiva común. Como señala Renato Capozzi, este es entendido como *“un espacio unitario, preferentemente continuo, y capaz de acoger a un cierto número de personas con vistas a un uso colectivo”*¹. Es el lugar en el que una comunidad puede reunirse y en este acto reconocerse. (Ver Fig. 5)

Renato Capozzi, en *“Le Architetture ad Aula, Il Paradigma Mies Van der Rohe”*, define el aula por la *“presencia de un único espacio indivisible”*² que busca *“construir un gran interior”*³ para albergar múltiples actividades representativas de la ciudad. Esta definición pone de relieve el carácter unitario y colectivo de estos edificios, identificándolos como espacios a los que convergen los ciudadanos. Es un espacio que busca y representa el contacto entre el individuo y la colectividad.

Por otro lado, el aula puede ser vista como la construcción de un gran vacío destinado a albergar a grupos numerosos de personas ya sea en una actividad conjunta o en actividades variadas, pero compartiendo un espacio común. Renato Capozzi, citando a Valeria Pezza, sugiere que la arquitectura es en esencia *“el vacío reducido a una medida”*⁴, conceptualizando el aula como un intervalo de vacío cargado de significado alrededor del cual es construido el propósito de la obra. En el caso del aula, un lugar donde las actividades colectivas toman forma y significado.

No obstante, este vacío debe estar contenido o configurado por una serie de elementos los cuales lo deben cercar o cubrir. *“El mismo Martí Arís (Refiriéndose al) Palacio Municipal medieval... identifica el Aula con el edificio público y su capacidad para contener y absorber en su interior*

1. Renato Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.

2. Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 8-12.

3. Renato Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2011), 14-37.

4. Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

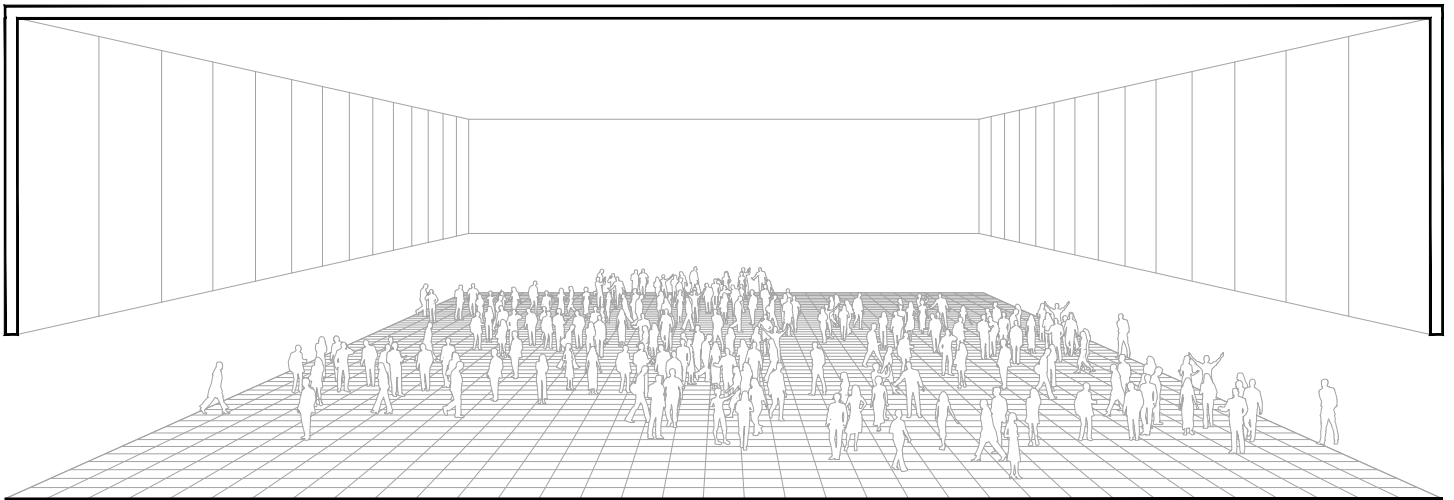


Figura 5. Representación del concepto del aula. Fuente: Elaboración propia.

tanto el tema del ‘cercar’ como del ‘cubrir’, activando así la dialéctica de las dos parejas opuestas: delimitación/apertura y concisión/extensión.”⁵

Sin embargo para el aula, aun mas importante que cubrir o cercar, es delimitar un fragmento del espacio, ya que como menciona Renato Capozzi más adelante, el aula esta definida *“a partir de la identificación de un interior, que puede ser cubierto, semicubierto o incluso descubierto y más o menos confinado, que contiene un significado que va más allá de las funciones particulares...”⁶*, contrastando con la clásica definición de los tres elementos planteada por Antonio Armesto donde:

“El RECINTO lo definimos como aquella disposición arquitectónica que constriñe o limita las dimensiones x-y y deja libre la dimensión z. El PÓRTICO, complementario del recinto, limita la dimensión z, y deja libres, no determinadas, las dimensiones x-y. El AULA resultaría de la suma de las constricciones topológicas o fronteras de sus componentes, determinando el espacio en x, y, z.”⁷

Clasificando el pòrtico y el recinto como partes de un todo más complejo que sería el aula, pero que por sí mismos, de manera individual, no cabrían dentro de la definición más amplia de Renato Capozzi.

Cuando está presente, el aula también tiene un papel estructurante en la arquitectura. Ya sea que constituya la totalidad del objeto arquitectónico o solo una parte, siempre será el núcleo y el principio compositivo general al que los demás elementos, que la complementan, están subordinados. Antonio Armesto habla sobre esto en la arquitectura de Louis Kahn en donde el arquitecto *“pone el acento en la estancia como elemento fundamental de la composición, o elemento primario de un complejo que requiere de otras dependencias accesorias para realizar adecuadamente su individualidad.”⁸*

El aula es más que un espacio físico; es un lugar que cataliza las motivaciones de la individualidad y la colectividad. Este lugar busca representar, por medio de la arquitectura, la vida y actividad de las personas en una sociedad, como afirma Capozzi *“La creación de un espacio común presupone compartir valores comunes”⁹*. Condensa significados, funciones y valores colectivos que están manifestados en su estructura formal y en las actividades que alberga. Este sentido colectivo y compartido del espacio, puede hacer del aula nuevamente un elemento arquitectónico fundamental para el desarrollo de la vida comunitaria en la ciudad contemporánea.

5. Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

6. Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

7. Antonio Armesto, “El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura” (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 61.

9. Renato Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.

8. Armesto, “El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”, 78.



Figura 6. Escuela de Atenas.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/La_escuela_de_Atenas#/media/Archivo:La_scuola_di_Atene.jpg

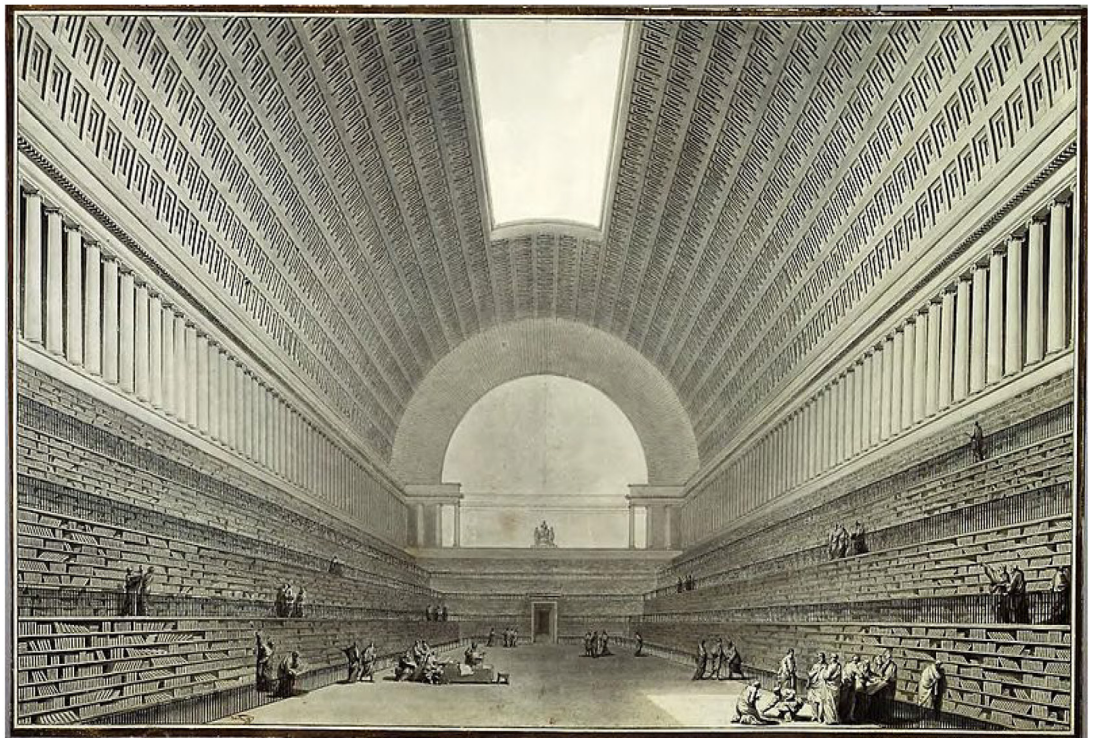


Figura 7. Biblioteca para el Rey.
Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Bibliotheque_nationale_boul.jpg

1.1.1. EL AULA COMO SALÓN CÍVICO

El aula, entendido como un salón cívico, ha ocupado una posición central en la historia de la arquitectura. Esta visión del aula como un gran salón unitario destinado a la colectividad es el testimonio de la relación entre el individuo, la colectividad y la ciudad. A través del tiempo, ha evolucionado como un símbolo de comunidad, el encuentro y la representatividad en la ciudad. (Ver Fig. 8 - 10)

El aula tiene la posibilidad de convertir dinámicas socioculturales de la ciudad en estructuras tangibles. En este contexto, esta resurge como una alternativa de edificio democrático y cívico. Es la *“Sala donde se reconoce una comunidad o colectividad civil”*. Son espacios que buscan *“construir arquitecturas que sean compartidas y reconocibles”*¹⁰.

Esta concepción trasciende el valor programático del aula, dotándola de significado simbólico. Como

menciona Capozzi: *“El espacio del Aula encuentra su razón constitutiva en el destino colectivo de las actividades que acoge”*¹¹. La importancia de estos edificios radica en su capacidad para convertirse en un espacio comunitario y reconocible, un clúster que concentra y expresa la identidad colectiva.

Es imposible separar el valor del aula con respecto a su relación con la ciudad que la acoge. Como afirma Renato Capozzi, del Templo, representativo de la civilización griega, están derivados muchos de los edificios colectivos que simbolizan la ciudad. El Aula en la contemporaneidad, a diferencia de los templos griegos, está diseñada para ser democrática, ser un lugar de reunión para la colectividad.

“Desde el Templo (Gran salón), el edificio que representa por excelencia la civilización griega y sus ideales estéticos, se derivarán

10. Renato Capozzi, *“Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”*, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.

11. Capozzi, *“Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”*, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

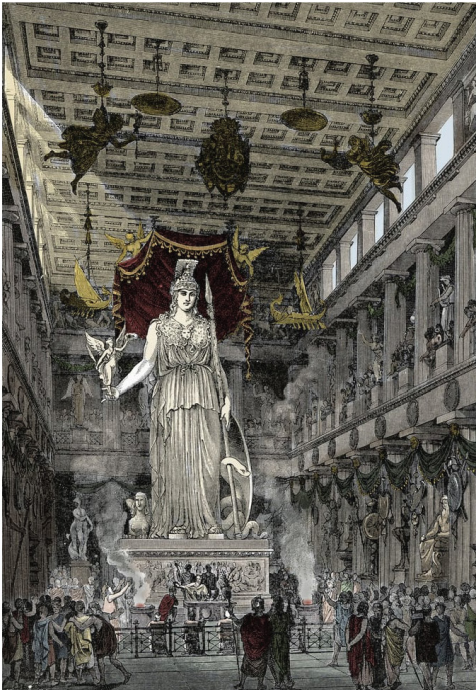


Figura 8. El partenón. Fuente: <https://www.mediastorehouse.com/p/690/representation-interior-parthenon-23717988.jpg.webp>



Figura 9. El Panteón de Roma. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Giovanni_Paolo_Panini_-_Interior_of_the_Pantheon%2C_Rome_-_Google_Art_Project.jpg

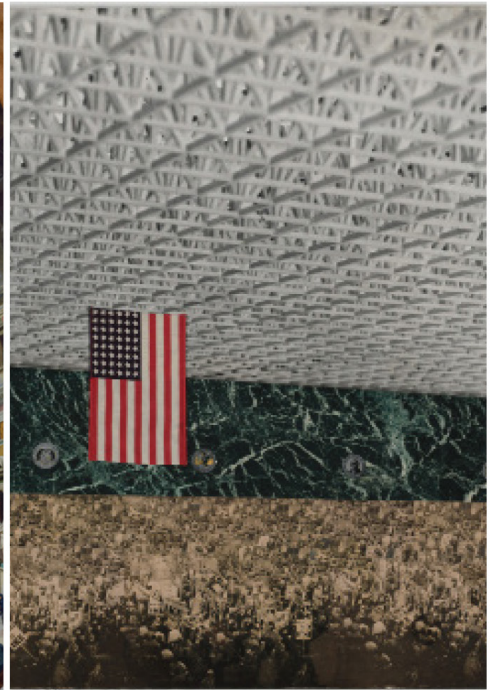


Figura 10. Convention Hall. Fuente: <https://www.thebackroomkl.com/prints/no-to-scale-chicago-convention-hall-repurposed>

*directamente todos los edificios colectivos en los que se representará la polis, con la fundamental diferencia en valor y sentido con respecto a la necesidad de construir un interior no como la Casa de Dios - y por lo tanto inaccesible e inalcanzable - sino como un lugar de reunión una colectividad".*¹²

colectividad, está abierto y es accesible para todos. *"El aula se convierte en símbolo, expresión o, mejor dicho, síntesis figurativa de la colectividad."*¹⁵

Por ende, el aula entendida como salón cívico o gran salón unitario, representa la colectividad, la democracia y el sentido de lo público en la arquitectura.

En relación con esto, C.N. Shulz, citado por Capozzi, dice que el aula simboliza la *"compartición de valores comunes en los que identificarse."*¹³ Estos valores están representados principalmente en edificios públicos y en un sentido más amplio, en monumentos. El aula no es simplemente un espacio de encuentro fortuito, sino que es *"estructurado y organizado. Esto permite un 'acuerdo' que, a su vez, implica el reconocimiento de valores compartidos y sienta las bases para la vida asociada. De esta necesidad surge la necesidad de un lugar, de un 'foro', de un 'congreso' donde se manifiesten las motivaciones comunes"*.¹⁴

Estas reflexiones buscan superar la diferencia conceptual entre lo democrático y lo colectivo, que plantea que el edificio democrático es accesible para todos, mientras que el colectivo se dirige a una comunidad específica. En este trabajo final de maestría, el aula pretende unificar ambos conceptos brindando un espacio que, mientras representa a una

12. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 38-40.

15. Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 38-40.

13. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula",

14. Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 38-40.

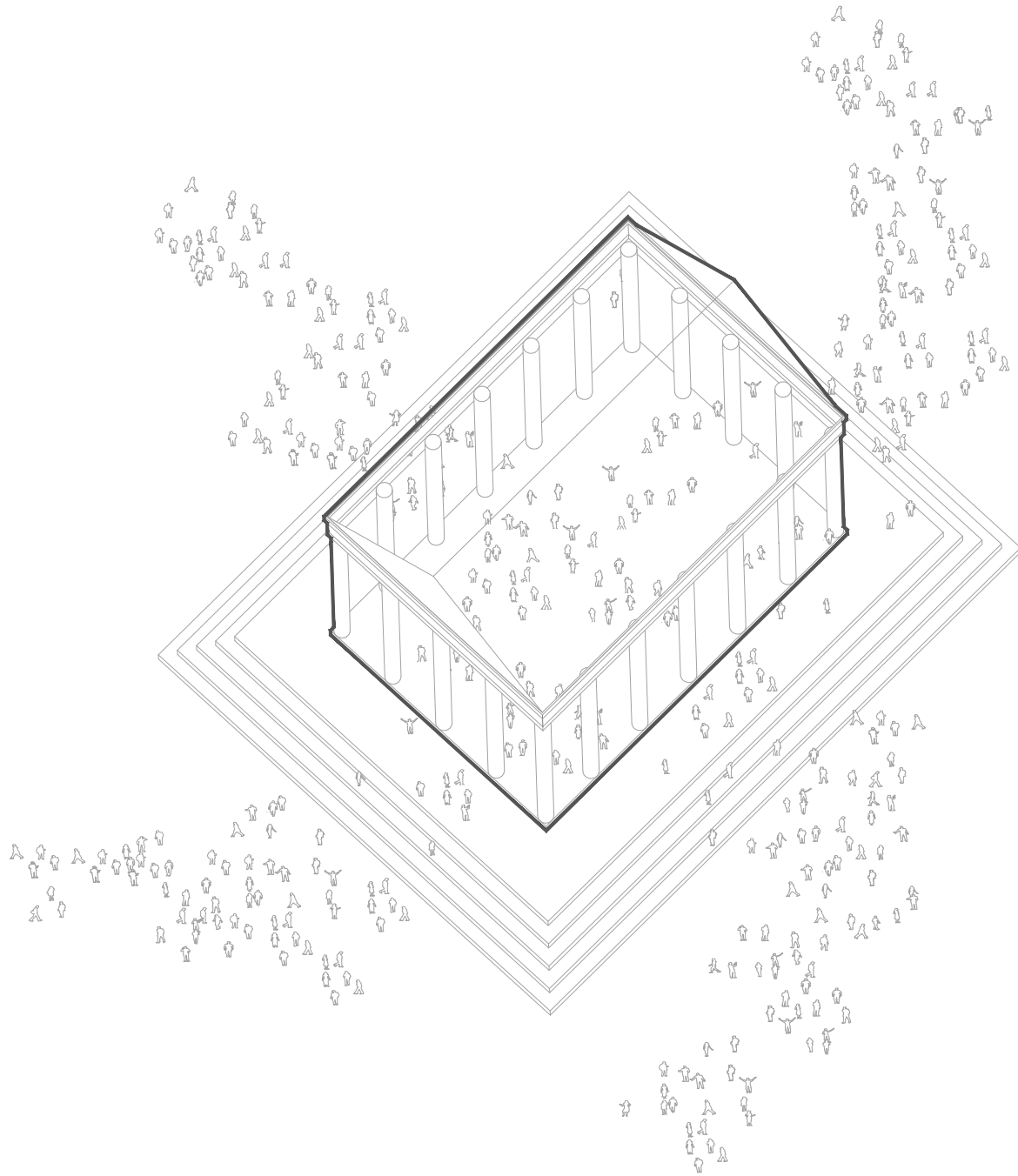


Figura 11. Representación conceptual del aula como salón cívico. Fuente: Elaboración propia.

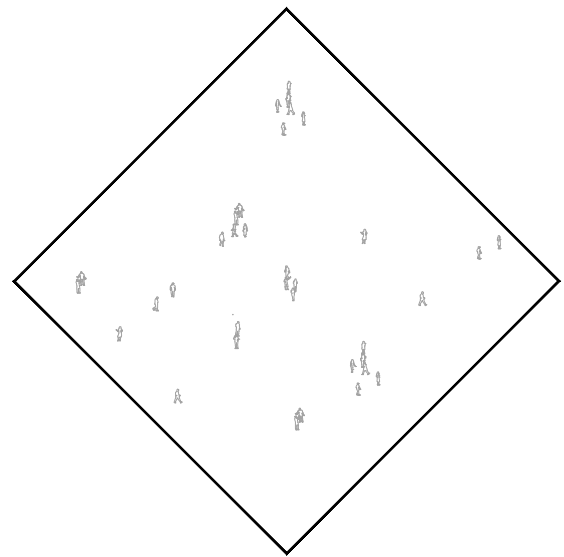
1.1.2. TÉCNICA

COMO REGLA GRAMATICAL

“...El proyecto de un edificio de aula plantea esencialmente dos cuestiones que deben resolverse: la primera se refiere a la solución técnica de la cubierta de espacios generalmente indivisos de gran tamaño, y la segunda, estrechamente relacionada con la primera, se refiere a las formas a través de las cuales hacer explícito su rol colectivo y el “valor al que están destinados”.”¹⁶

En los edificios definidos por el aula, la técnica y la construcción, juegan un papel fundamental al definir en buena medida el carácter y estructura formal.

“Si para la casa el acto fundacional es la erección de una pared, para el edificio público es la erección y soporte de un techo, una ‘cubierta soberana’ (Perret) que es al mismo tiempo un logro técnico y un esfuerzo colectivo”¹⁷. (Ver Fig. 12) Esta reflexión



16. Renato Capozzi, “Il ruolo della costruzione negli edifici ad Aula”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 41-48.

Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 14-37.

17. Renato Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”;

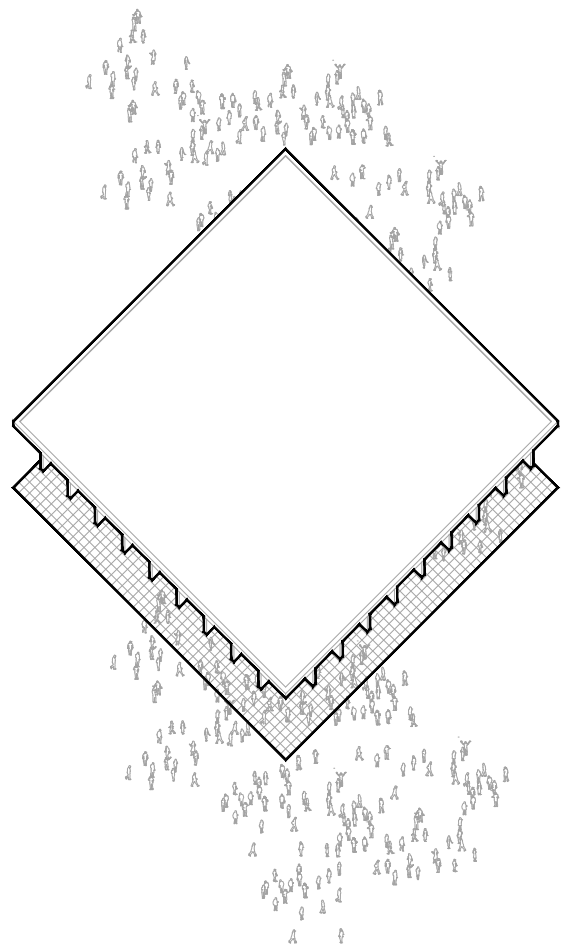
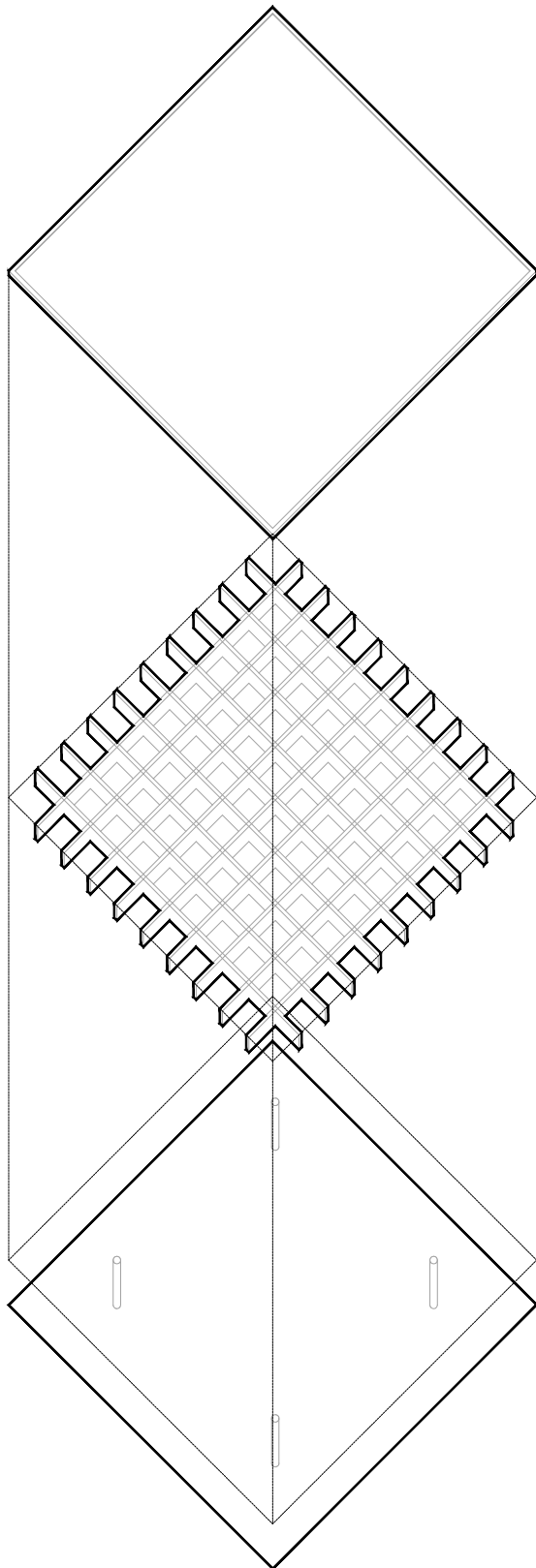


Figura 12. Representación de la importancia de la técnica para el aula. Fuente: Elaboración propia.

destaca el papel de los esfuerzos técnicos necesarios para lograr construir estos grandes espacios colectivos, no solo por su propósito funcional o estructural, sino también por su rol simbólico y representativo de la colectividad.

Dos casos que ejemplifican esta intrínseca relación entre la técnica y el aula son el palacio de la razón de Padua y los hangares propuestos por Konrad Wachsmann. Debido a las amplias dimensiones que se deben cubrir en las edificaciones bajo la definición de aula, estos espacios se han convertido en terreno fértil para la innovación tecnológica.

Ambos ejemplos evidencian la importancia de la técnica no solo como un sistema de transmisión de cargas, sino como un sistema de orden o estructura formal que permite la concepción de estos grandes espacios. Además del sostenimiento de una gran cubierta, es necesario un esfuerzo colectivo que es traducido en un logro técnico y en la definición del carácter representativo del edificio.¹⁸

El caso del palacio de la razón presenta una gran cubierta con forma de quilla de barco invertida, que le confiere un carácter distintivo y evidencia la importancia de la técnica en la solución y ostentación del gran techo. (Ver Fig. 13) Esta cubierta además de ser un elemento tecnológico sofisticado para su

época, se convierten en el sistema de representación de la razón del aula.

También los hangares propuestos por Konrad Wachsmann proveen un caso de análisis relevante. Estos hangares representan una ingeniosa solución arquitectónica y estructural, caracterizada por un sistema complejo formado por una combinación de elementos tubulares que se conectan mediante nexos compuestos, a su vez, por otros cuatro elementos estandarizados que actúan como articulaciones. Esta innovadora construcción, ideada para cubrir grandes espacios sin necesidad de soportes interiores, ejemplifica el ideal de un espacio amplio, sin restricciones y colectivo. (Ver Fig. 14) Tal estructura refuerza la noción del aula como un espacio donde las barreras físicas son eliminadas para promover la interacción y el encuentro colectivo, haciendo eco de los principios que Wachsmann aplicó en sus hangares.¹⁹

Siguiendo esta línea, las formas técnicas deben volverse expresivas para convertirse en formas arquitectónicas, tal y como lo sugiere Monestiroli.²⁰ Estas elecciones técnicas se vuelven conscientes cuando están conectadas con el sentido y la intención representativa del edificio.

18. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici"; *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.

20. Renato Capozzi, "Il ruolo della costruzione negli edifici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 41-48.

19. "Aircraft Hanger", *Diedrica*, 2023, <http://www.diedrica.com/2013/12/aircraft-hanger.html>

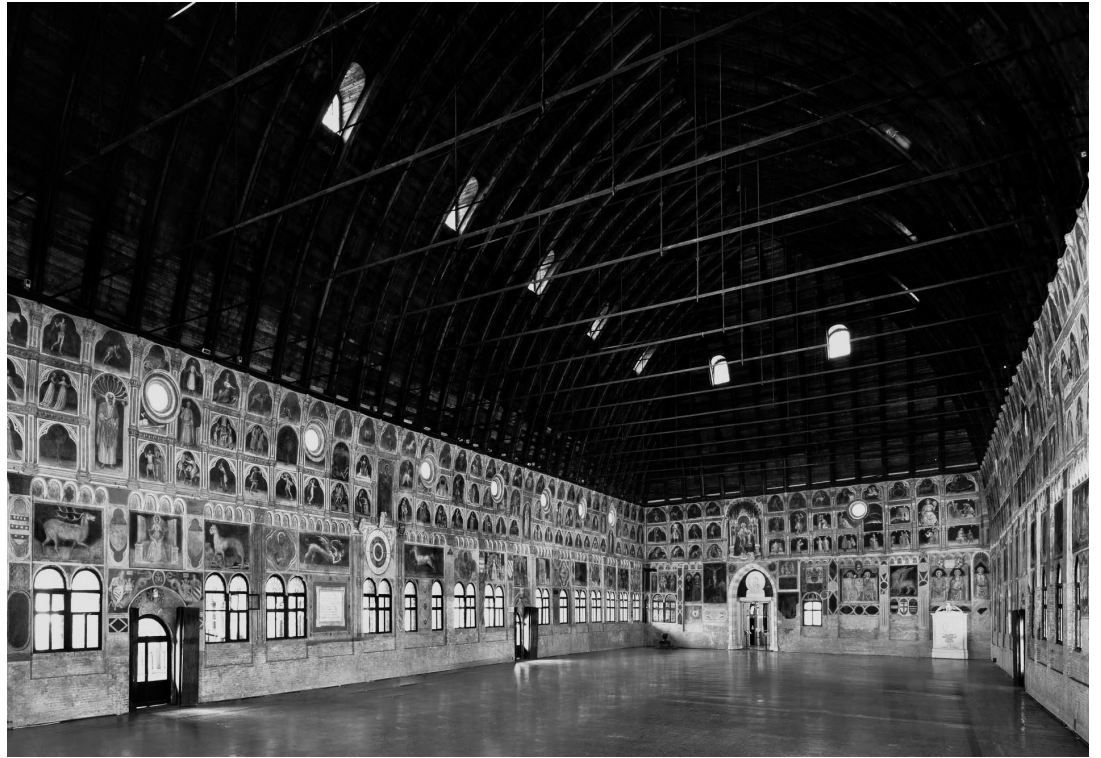


Figura 13. Palacio de la razón de Padua. Fuente: <https://jackrichardson.co.uk/wp-content/uploads/2020/04/R012-010-01.png>

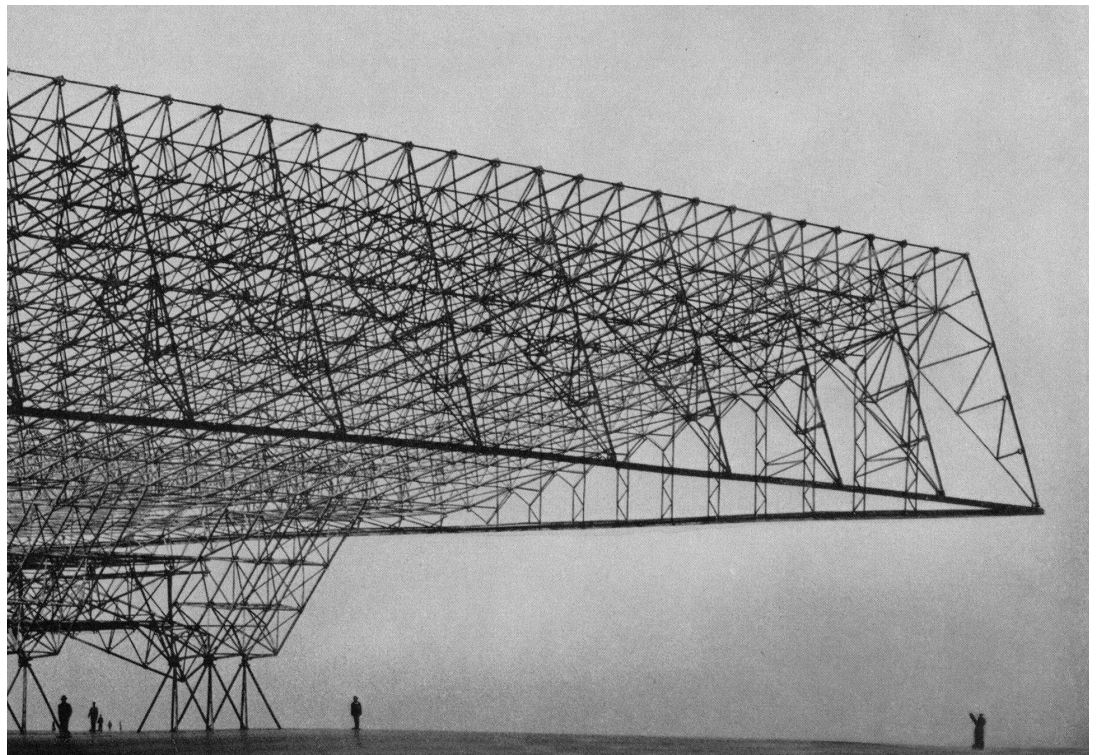


Figura 14. USAF Aircraft Hangar. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/usaf-aircraft-hangar/#figure-15>

1.1.3. RELACIÓN ENTRE EL AULA Y LA ACTIVIDAD

Para este trabajo final de maestría, el aula es considerada “una forma arquitectónica capaz de representar su carácter colectivo”.²¹ Aunque cada edificio definido por el aula pueda albergar diversas funciones individuales, lo que prevalece es el carácter representativo y la razón colectiva. Como afirma Capozzi, las articulaciones funcionales pasan a un segundo plano.²²

Antonio Monestiroli expone esta idea refiriéndose a la catedral de colonia a través de Hegel:

“En una catedral como esta, hay espacio para todo un pueblo. De hecho, aquí la comunidad de una ciudad y sus alrededores debe reunirse en su interior. El espacio en su inmensidad no se divide en partes fijas, sino que cada uno va y viene sin molestias, alquila un banco para uso momentáneo, se arrodilla, reza, y se va. Si

21. Renato Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.

22. Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 8-12.

23. Antonio Monestiroli, *La architettura de la realidad*, (Ediciones del Serbal, 1993), 8-12.

24. Renato Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.

Figura 15. Catedral de Colonia. Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2020/12/15/interior_f6f7c127_800x622.jpg



no es la hora de la gran misa, las cosas más diversas suceden al mismo tiempo sin molestias. Aquí se predica, allá se lleva a un enfermo, simultáneamente se lleva a cabo una procesión lenta, aquí se realiza un bautismo, en otro lugar un sacerdote celebra la misa o bendice un matrimonio, y en todas partes personas dispersas están arrodilladas frente a los altares y las imágenes de los santos. Todas estas cosas están contenidas en un único y mismo edificio. No debemos buscar aquí una correspondencia con un propósito particular, sino una correspondencia por encima de toda singularidad y limitación” (Hegel, Estética, 1838).²³ (Ver Fig. 15)

La reflexión anterior pone de manifiesto que, en la catedral de colonia, no existen divisiones espaciales. Diversas actividades y ritos pueden ocurrir simultáneamente, sin que ninguna molestia o interrupción ocurra entre ellas. Lo que subyace en

la síntesis de este capítulo: no es la función específica del aula lo que importa, sino su capacidad para albergar y representar a la colectividad.

A lo largo de la historia edificaciones como “*La Biblioteca de Éfeso, la Boulè de Pérgamo, el Panteón, la Basílica de Majencio, las Termas de Caracalla, el Teatro cubierto de Pompeya, el mercado de trajano pese a la diversidad en sus roles, usos o dimensiones, están unificadas por la elección del aula*”.²⁴ (Ver Fig 16 - 22) Es este carácter representativo lo que da primacía al aula sobre las diversas actividades que pueda contener. En los edificios definidos por el aula, es su razón colectiva y representativa lo que predomina, por encima de cualquier contenido programático.

Carlos Martí Arís, al analizar la última etapa de la carrera de Mies van Der Rohe en “*Las Variaciones de la Identidad*”, amplía esta perspectiva al proponer

25. Carlos Martí Arís, “*Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura.*” (Arquia, 2014), 156. *procedure compositive, (Clean, 2010), 38-40.*

26. Renato Capozzi, “*Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula*”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione,*

Figura 16.



Figura 17.



Figura 18.

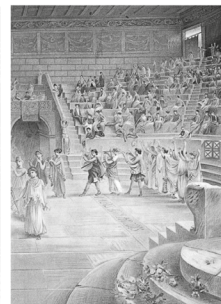
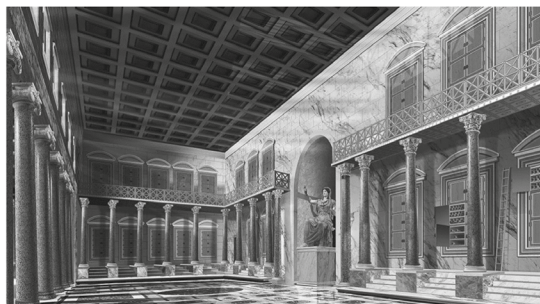


Figura 19.

Figura 20.

Figura 21.

Figura 22.

que el aula busca ser un espacio de reunión reconocible como edificio público. Según Mies van Der Rohe, el aula es un lugar donde convergen actividades colectivas, subrayando que su esencia no radica en la actividad que alberga, sino en su capacidad para reunir.²⁵

Todos los edificios definidos por el concepto del aula, independientemente de sus actividades o funciones, están enfocados en su propósito principal: ser un espacio de reunión colectiva. Estos edificios, sin distinción de tamaño o finalidad, tienen como

“función general” albergar a una multitud con el objetivo de llevar a cabo una actividad colectiva común.²⁶

Finalmente, el aula, al representar la colectividad y lo comunal, va más allá de simples clasificaciones de función y uso. Esta universalidad del aula propone la posibilidad de mirar más allá de las clasificaciones funcionales convencionales, enfocándose en su rol como símbolo de la colectividad.

Figura 16. La Biblioteca de Éfeso. Fuente: https://p.turbosquid.com/ts-thumb/Wg/GswaBQ/0Q/a4/jpg/1671544209/1920x1080/fit_q87/83706c6ad47ade1bf727af0c4b545334a0d7955c/a4.jpg

Figura 17. La Boulè de Pérgamo. Fuente: [https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2023/05/19/acropolis-de-per-](https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2023/05/19/acropolis-de-per)

[gama_00000000_230519114930_960x542.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Giovanni_Paolo_Panini_-_Interior_of_the_Pantheon%2C_Rome_-_Google_Art_Project.jpg)

Figura 18. El Panteón. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Giovanni_Paolo_Panini_-_Interior_of_the_Pantheon%2C_Rome_-_Google_Art_Project.jpg

Figura 19. La Basílica de Majencio. Fuente: [https://algargosarte.](https://algargosarte.blogspot.com/2014/10/la-basilica-de-majencio-y-constantino.html)

[blogspot.com/2014/10/la-basilica-de-majencio-y-constantino.html](https://algargosarte.blogspot.com/2014/10/la-basilica-de-majencio-y-constantino.html)

Figura 20. las Termas de Caracalla. Fuente: <https://s3.abcstatics.com/media/cultura/2018/01/14/termas5-ky3--510x349@abc.jpg>

Figura 21. El Teatro cubierto de Pompeya. Fuente: [https://](https://www.reprodart.com/kunst/antonio_niccolini/a_music_festival_in_pompeii_co_hijpg)

www.reprodart.com/kunst/antonio_niccolini/a_music_festival_in_pompeii_co_hijpg

Figura 22. El mercado de Trajano. Fuente: <https://4.bp.blogspot.com/-5aSM3Q6owGo/VtBNINQW2eI/AAAAAAAAA1E/PEMIsQKGLgs/s1600/Interior%2Bde%2Blos%2BMercados%2Bde%2BTrajano.jpg>

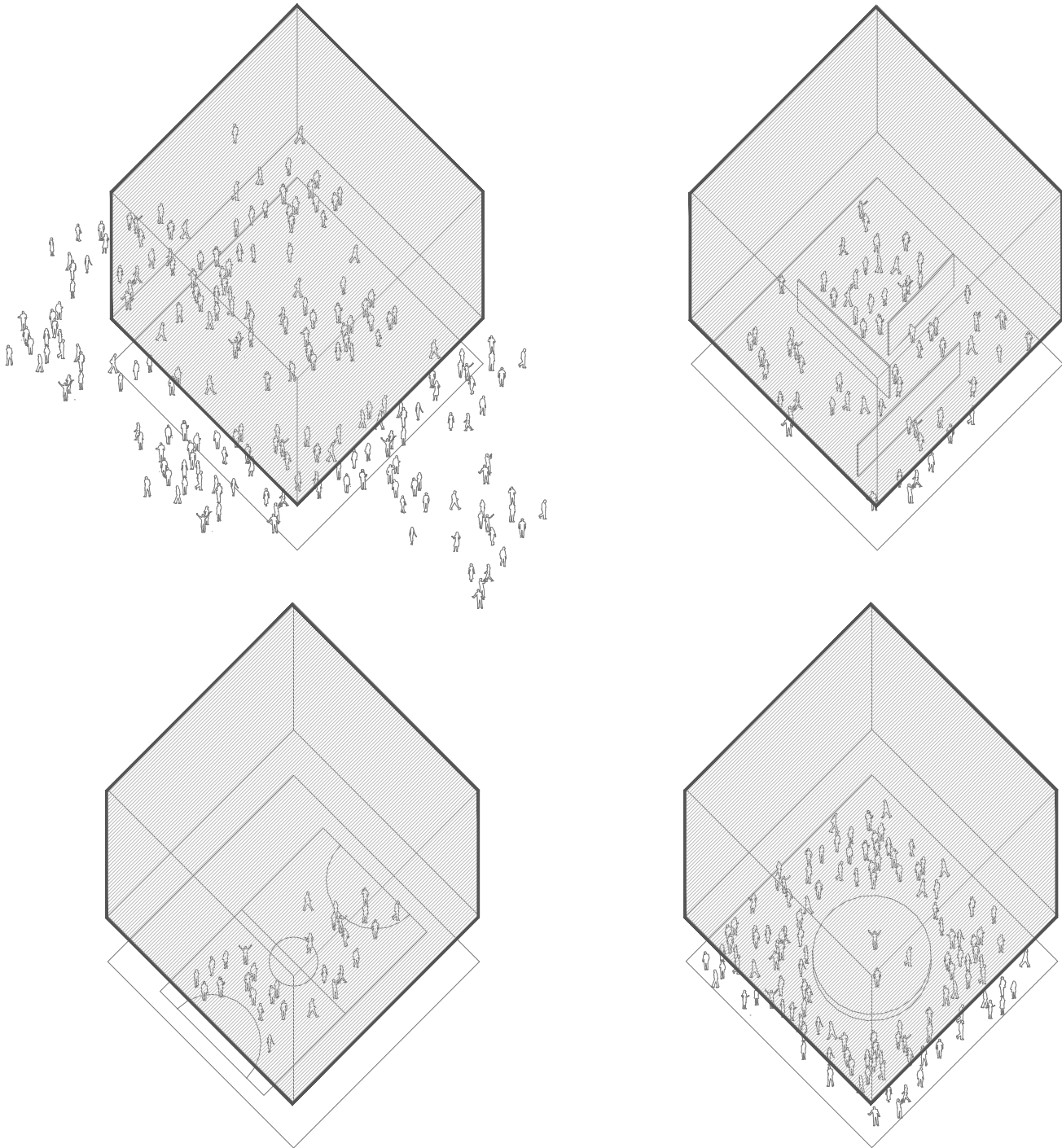


Figura 23. Representación conceptual de la universalidad del aula.
Fuente: Elaboración propia.

1.1.4. LA ARQUITECTURA DE MIES

COMO PRINCIPAL REFERENCIA DEL AULA

“En la arquitectura de Mies, al aula se le concede el valor de representar el edificio institucional; sean bibliotecas, teatros o museos, el aula los comprende a todos. Por encima de la función contingente de cada uno de sus proyectos, Mies persigue una exigencia más general que resulta de considerar estos edificios como lugares donde un número plural de personas se reúnen en una actividad comunitaria.”²⁷

El aula en Mies.

La arquitectura de Mies está caracterizada por la presencia dominante del aula: *“un espacio continuo único de carácter representativo que gobierna toda la composición”²⁸*. Es esencialmente un gran interior, un espacio unitario que tiene la capacidad de albergar a numerosas personas y diversas actividades. Este espacio común presupone valores compartidos,

representando más que solo una forma física.

Aula como edificio público.

Mies descubrió que múltiples actividades pueden ser reunidas y unificadas en un único espacio representativo.²⁹ Esto hizo que Mies llevara la idea de edificio público y aula al extremo, buscando un concepto arquitectónico que unificara diferentes funciones de edificios públicos bajo un único espacio: el aula. En palabras de Capozzi, Mies buscaba *“un tipo que los comprenda”* y *viera a los edificios públicos como espacios simbólicos para “reunir a un gran número de personas en una actividad común”³⁰*

Según Martí, refiriéndose específicamente al proyecto que realizó Mies para Bacardí en Cuba, estos edificios generalmente estarán compuestos por un *“... auténtico perístasis exterior recorrible. La relación*

27. Antonio Armesto, *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”* (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 80.

procedure compositive, (Clean, 2010), 8-12.

29. Peter Carter, *“Mies Van Der Rohe at work”*, (Phaidon, 1999), 79.

paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 38-40.

28. Renato Capozzi, *“Premessa”*, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione,*

30. Renato Capozzi, *“Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula”*, *Le architetture ad aula: il*



Figura 24. Crown Hall. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/usaf-aircraft-hangar/#figure-15>



Figura 25. Teatro Nacional de Mannheim. Fuente: <https://www.imagicasa.be/storage/stories/May2020/800811-48389-boek-Mies-52.jpg>

con el tipo períptero de la antigüedad clásica resulta patente. Mies, con esta construcción, parece aludir al templo de la ciudad contemporánea.”³¹ Esta relación entre el templo griego y la arquitectura de Mies da a entender que el valor de su arquitectura no está únicamente en el valor colectivo sino también en el valor representativo.

Relación entre aula y técnica en los edificios de Mies.

Según Peter Carter en “*Mies van der Rohe at Work*”, los edificios de la etapa final de la carrera de Mies están caracterizados por tener una estructura formal compuesta de “*planos libres sostenidos por una cubierta soportada periféricamente*”.³² A estos edificios estructurados por un gran espacio continuo y diáfano los llama “clear span buildings” o en español, edificios de única luz estructural.

Carlos Martí Arís, en “*Las Variaciones de la Identidad*”, profundiza en esta caracterización y la lleva más allá. Aquí Martí define estos edificios de única luz estructural por la presencia de un interior no obstaculizado por ningún elemento estructural debido a que Mies propuso una inversión en la disposición de los elementos, llevando la estructura portante al exterior.³³ Esta coincidencia entre la estructura portante y estructura formal lleva a Martí a plantear estos edificios de única luz estructural como

un tipo de la arquitectura actual.

Aula y actividad.

En la visión de Mies, el aula, al simbolizar la colectividad, trasciende las clasificaciones de función y uso. Las aulas son espacios que, aunque estén destinadas para actividades específicas, tiene la capacidad de adaptarse y reorganizarse según las necesidades cambiantes de la comunidad. Al enfatizar su universalidad, el aula propone mirar más allá de las clasificaciones de uso convencionales, centrándose en su rol simbólico de representación de la colectividad.

Edificios emblemáticos de Mies, como el Crown Hall, el Teatro Nacional de Mannheim, la Galería Nacional de Berlín y el Convention Hall de Chicago, son ejemplificaciones claras de estas caracterizaciones del aula. (Ver Fig. 24 - 27) Cada uno, a su manera, incorpora y refleja las peculiaridades definitorias de su concepción del aula: espacios continuos, representativos, con claridad técnica y simbólicos.

Mies van der Rohe, tomo el aula como representación institucional y comunal. Sus edificios no son solo estructuras físicas, sino espacios que reflejan la colectividad y la universalidad en la arquitectura.

31. Carlos Martí Arís, “*Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura.*” (Arquia, 2014), 157.

Ensayo sobre el tipo en arquitectura.” (Arquia, 2014), 156.

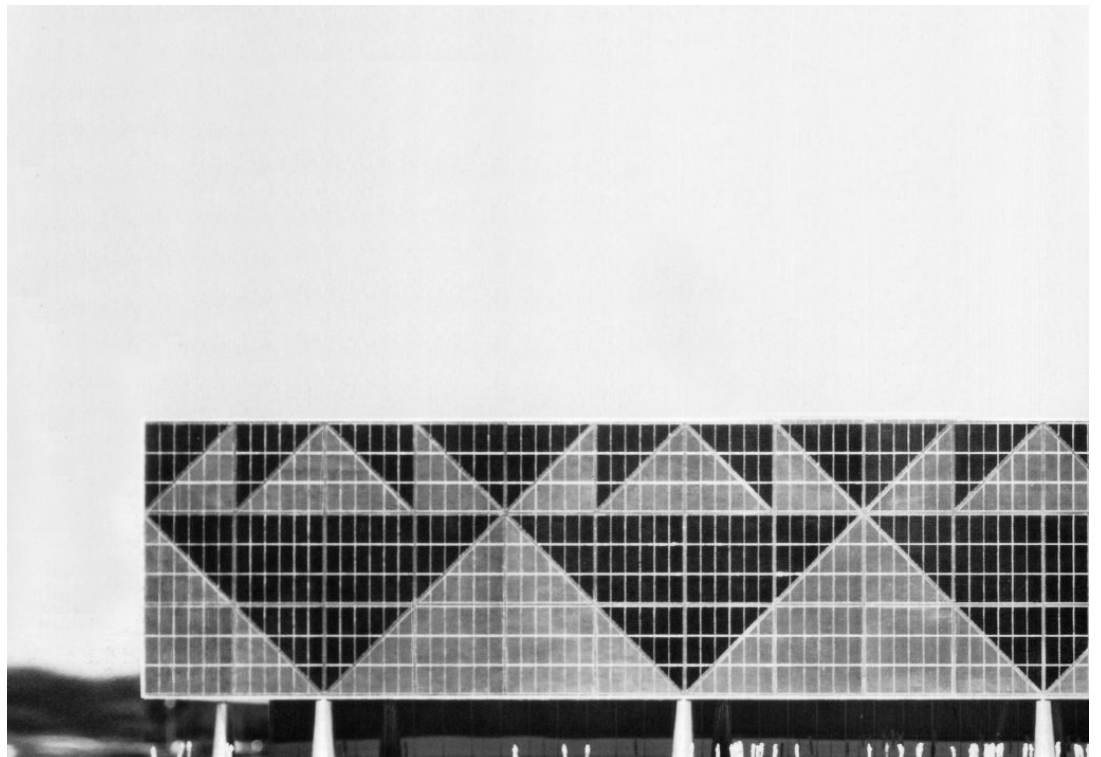
32. Peter Carter, “*Mies Van Der Rohe at work*”, (Phaidon, 1999), 79.

33. Carlos Martí Arís, “*Las variaciones de la identidad.*”

Figura 26. Galería Nacional de Berlín. Fuente: https://www.fsb.de/static/scaled/images/1160/res/media/fsb.de/Media/loesung_und_inspiration/architektouren/Neue_Nationalgalerie/NNG_KV1/NNG_KV.jpg



Figura 27. Convention Hall de Chicago. Fuente: https://www.giorgiopeteno.com/wp-content/uploads/2019/04/01_mies_convention-hall_1x1-1024x1024.jpg



1.2. CONDENSADOR COLECTIVO PARA LA CIUDAD CONTEMPORÁNEA

Para abordar el ejercicio proyectual y seleccionar los casos de estudio, es necesaria una aproximación programática. No obstante, el objetivo de esto no es elaborar una lista de actividades a realizar, sino más bien comprender las necesidades, aspiraciones y deseos de la colectividad a la que servirá.

Para esto es necesaria la búsqueda de un programa colectivo, el cual no sólo debe ser atractivo para la comunidad, sino que debe actuar como un catalizador para la interacción y la reunión. Esto es traducido en un espacio donde las personas, además de llevar a cabo actividades propias, puedan interactuar entre ellas, fortaleciendo el sentido de reunión y sirviendo, desde su planteamiento, como un condensador social. Este concepto no es nuevo; Rem Koolhaas, en *"Delirious New York"*, menciona cómo el rascacielos del Downtown Athletic Club fue un *"condensador social constructivista: una máquina"*

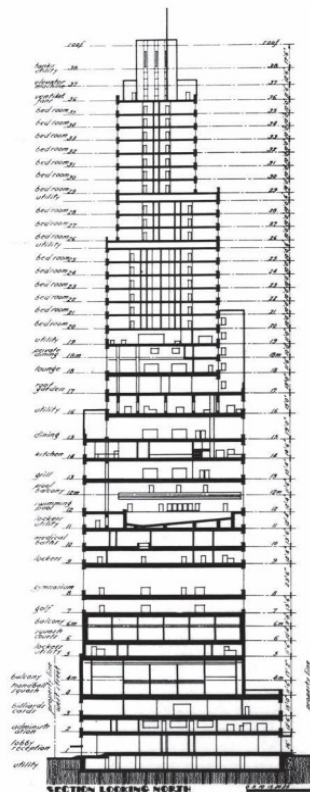
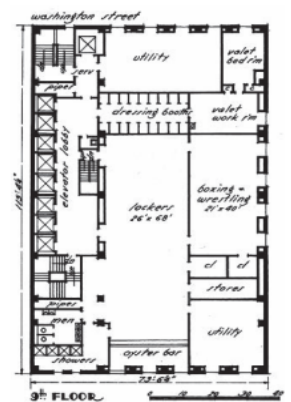


Figura 28. Downtown Athletic Club. Fuente: https://t4unizar.files.wordpress.com/2013/04/downtown_athletics_club.jpg.



Downtown Athletic Club, planta del piso 9.º: "comer ostras con guantes de boxeo, desnudos, en la planta enésima".

34. Rem Koolhaas, *"Delirio de Nueva York un manifiesto retroactivo para Manhattan"* (Gustavo Gili, 2004), 152.

35. Koolhaas, *"Delirio de Nueva York un manifiesto retroactivo para Manhattan"*, 157.

36. Renato Capozzi, *"Affinità e distinzione tematica degli"*

edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositiva*, (Clean, 2010), 38-40.

37. A+T Research Group, *"50 Hybrid Buildings"*, (A+T architecture publishers, 2020), 11.

para generar e intensificar algunas modalidades deseables de las relaciones humanas”.³⁴ En este contexto, no es solo el edificio en sí lo que es crucial, sino también cómo las personas lo usan (Individuo) y las interacciones que facilita (Comunidad).

Otro aspecto para considerar es cómo está estructurado este espacio. Koolhaas destacó que en el Downtown Athletic Club, cada nivel o planta no es simplemente un espacio físico, sino una representación abstracta de los matices de la vida urbana, donde las personas están relacionadas. Es un microcosmos de la ciudad más amplia, donde cada nivel tiene un propósito y funciones diferentes, reflejando la diversidad y complejidad de la metrópolis.³⁵ (Ver Fig 28)

El propósito colectivo del aula, descrito anteriormente, resuena con la idea de Koolhaas. Renato Capozzi afirma que *“El sentido de lo colectivo es la reunión, la asamblea, la apropiación del lugar donde el encuentro no es casual sino estructurado y organizado...”*.³⁶ Por ello, es fundamental la existencia de espacios que puedan actuar como foros o asambleas, lugares donde las motivaciones comunes sean expresadas y evolucionen.

Por otro lado, el A+T Research Group (2020) nos recuerda que la arquitectura colectiva ha

evolucionado. Ya no se trata de crear edificios o espacios colectivos definidos por una única función, como teatros, bibliotecas, museos, etc. En cambio, la densidad urbana evidencia la necesidad de creación de edificios híbridos que pueden adaptarse y responder a las cambiantes necesidades culturales y sociales. Estos edificios colectivos buscan combinar diferentes funciones y actividades colectivas, reflejando la *“mezcla, diversidad e indeterminación”*³⁷ de la vida cívica contemporánea.

Por ende, al contemplar el planteamiento de estos nuevos espacios colectivos a partir del aula en la Bogotá de hoy, es crucial la síntesis de estos conceptos, con el fin de crear espacios que, además de ser lugares colectivos, sean reflejo de las diversas y múltiples motivaciones compartidas.

La propuesta programática para abordar estas motivaciones comunes estará soportada en torno a cuatro ejes centrales que comprenden las actividades colectivas predominantes en la Bogotá actual: Cultura, recreación, deporte y ocio. (Ver Fig 29)

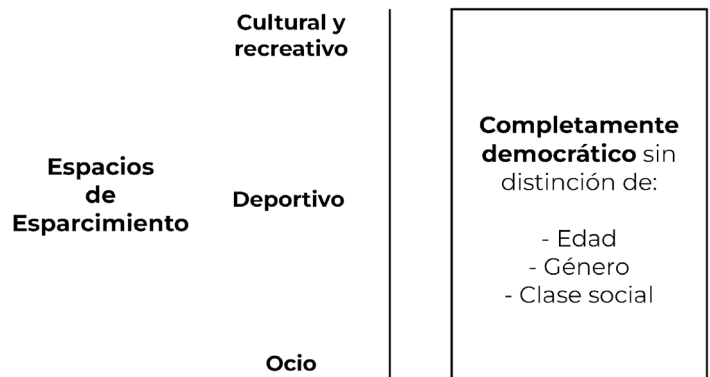
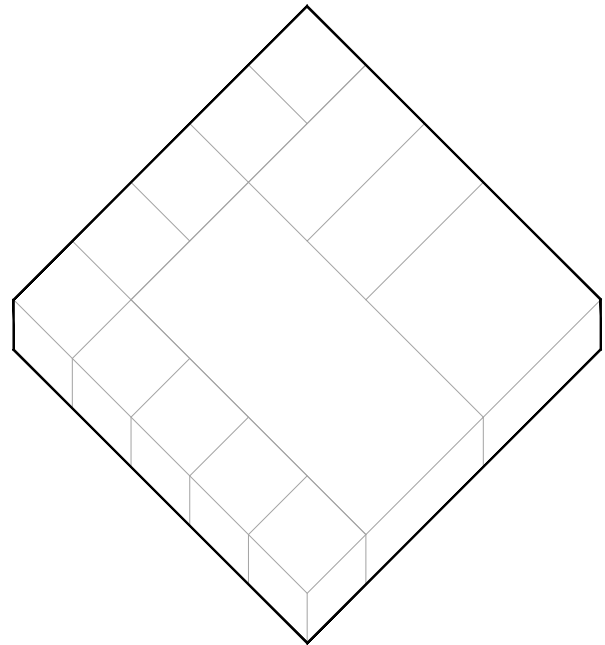


Figura 29. Mapa conceptual para la escogencia de un programa colectivo. Fuente: Elaboración propia.

1.3. POSIBILIDADES MORFOLÓGICAS

Por otro lado, para responder adecuadamente a un programa colectivo y diverso como el mencionado, depender de una única aula polivalente sería insuficiente para abordar la amplitud de actividades propuestas. A raíz de ello, el trabajo final de maestría plantea la búsqueda de posibilidades morfológicas que tengan como objetivo llevar el aula a un problema de densidad urbana. Estas posibilidades morfológicas, según Antonio Armesto, buscan “definir con él algunas reglas de combinación, reglas lógico-formales que están presentes en la naturaleza, en los objetos artificiales y en la arquitectura...”.³⁸ Por consiguiente, es imprescindible la exploración de posibilidades morfológicas que promuevan una mayor diversidad en las actividades colectivas, ya no en una única aula, sino en una serie de aulas agrupadas en un conjunto arquitectónico. (Ver Fig 30)



38. Antonio Armesto, “El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura” (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 67.

**PROGRAMA
RESUELTO EN
ORDEN VERTICAL.**

**EDIFICIO COMO
BIBLIOTECA** donde se
puedan poner o quitar
diferentes actividades
con cierta facilidad.

**SERIE DE CONTENEDORES
CONFIGURABLES** con la
flexibilidad adecuada (Debido
a sus características
dimensionales, Neutralidad e
Indeterminación) para acoger
todas las actividades del
programa de forma adecuada.

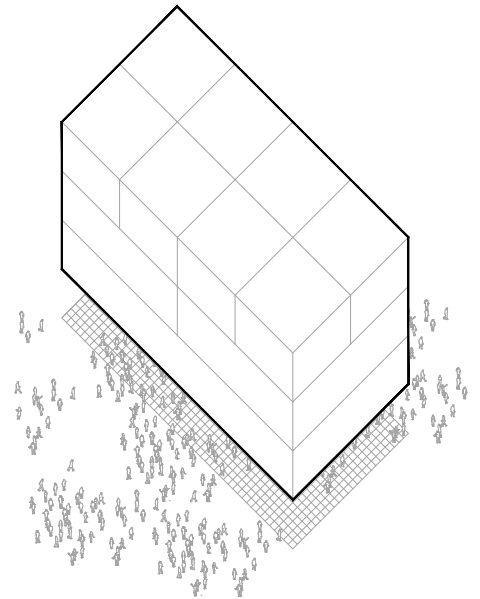
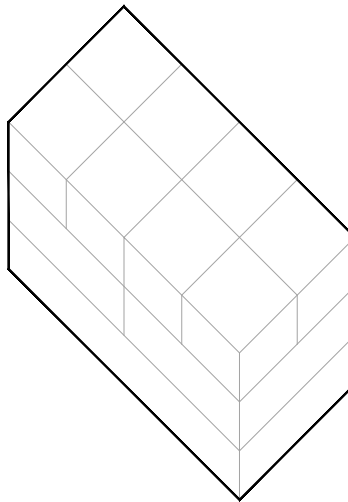
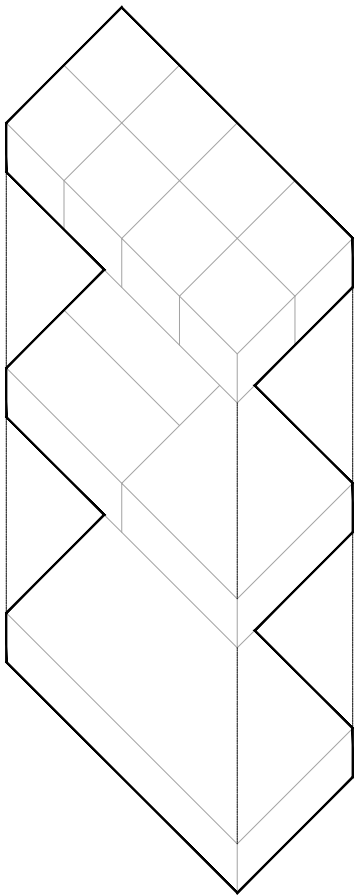


Figura 30. Posibilidades morfológicas. Fuente: Elaboración propia.

Estas mismas posibilidades, como detalla Armesto, están centradas en *“la definición de unos elementos, con sus propiedades, y unas reglas de combinación y transformación abstraídas de la arquitectura...”*.³⁹ Sin embargo, estos procedimientos morfológicos no deben restringirse únicamente a esquemas predeterminados en planta, tal y como Armesto sugiere: *“Estos esquemas se comparan con la huella de los edificios sobre el suelo, es decir, con su planta... Estos esquemas no detectan tampoco las superposiciones en altura, las relaciones de inclusión entre pórticos, aulas y recintos que tienen como eje la dimensión vertical”*.⁴⁰ (Ver Fig. 31) En lugar de esquemas rígidos en planta, son requeridos procedimientos formales complejos a partir de elementos primarios que, si bien establecen sistemas de reglas entre las aulas, puedan aplicarse tanto en planta como en sección.

De esta manera, estos procedimientos morfológicos apuntan hacia una *“Arquitectura de aulas combinadas”*, en la cual: *“Se parte en estos ejemplos de que las salas tienen cierta individualidad -o la buscan precisamente con la modalidad de su asociación- y se agrupan siguiendo leyes de agregación distintas a la lógica de estricta regularidad y repetición...”*.⁴¹

Sin embargo, en el actual contexto marcado por la

39. Armesto, *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”*, 71.

40. Armesto, *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”*, 72.

41. Armesto, *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”*, 77.

42. A+T Research Group, *“50 Hybrid Buildings”*, (A+T architecture publishers, 2020), 11.

43. Antonio Armesto, *“El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura”* (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 68.

escasez de suelo y los avances tecnológicos, existe una tendencia al crecimiento en altura. Esta no es simplemente una respuesta estructural o de uso del suelo, sino también cultural y social, con una inclinación hacia *“sugerentes yuxtaposiciones programáticas en sección”*.⁴² (Ver Fig. 32) Desde esta perspectiva, entendiendo el objeto arquitectónico como una especie de biblioteca dinámica donde las aulas están apiladas y pueden reconfigurarse con facilidad, es retomada la idea de Armesto sobre esquemas morfológicos que actúen como síntesis *“de algunos de los modos más frecuentes de combinación o composición de los elementos primarios”*.⁴³

Adicionalmente, estos procedimientos morfológicos podrían estar complementados con la idea planteada por A+T Research Group, que alude a los edificios híbridos y argumenta que *“La repetición de un sistema constructivo modular favorece a su fácil adaptación a cambios futuros”*⁴⁴, propiciando una geometría repetitiva que asegura un crecimiento controlado.

Finalmente, la intención es plantear una pieza arquitectónica cercana al urbanismo, mediante la idea de superposición de estratos de ciudad o espacio público apilado, sintetizados en el aula, dando como resultado un espacio completamente democrático.

44. A+T Research Group, *“50 Hybrid Buildings”*, (A+T architecture publishers, 2020), 13.

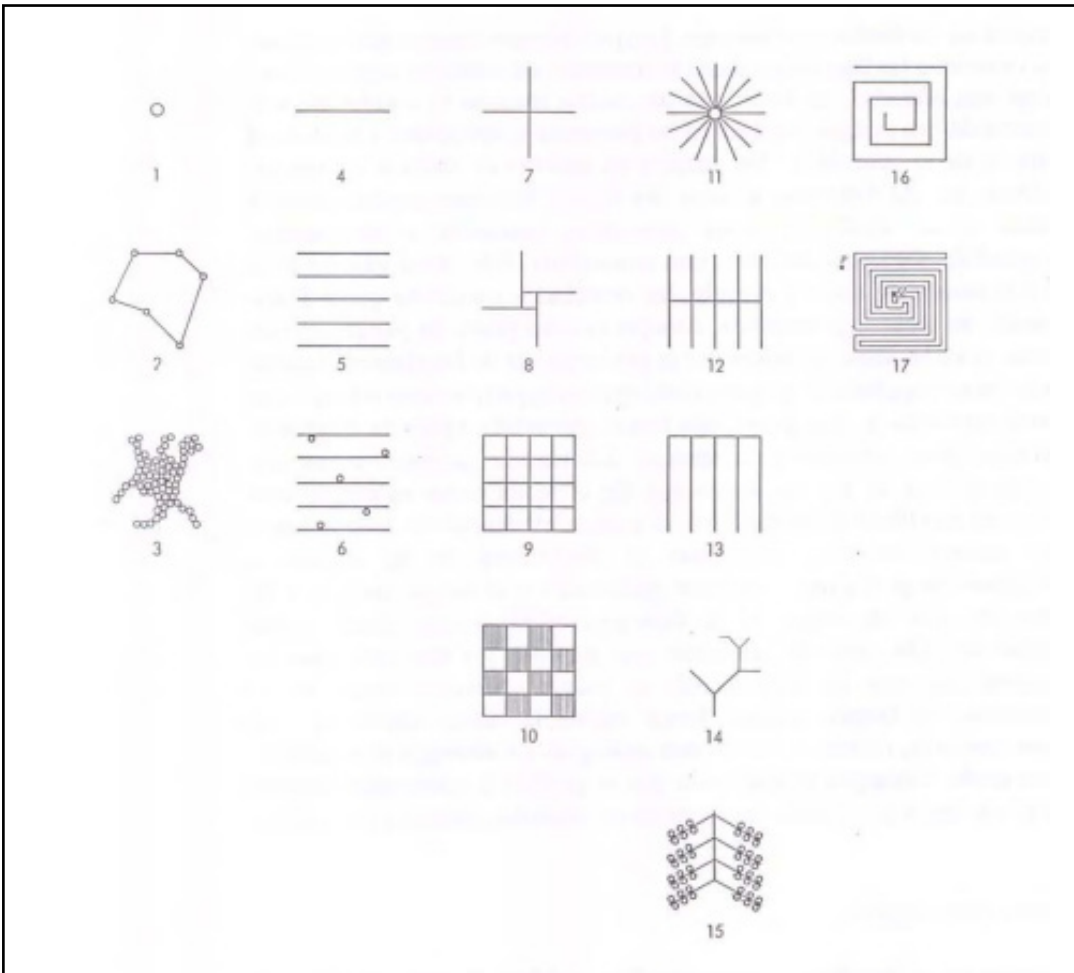
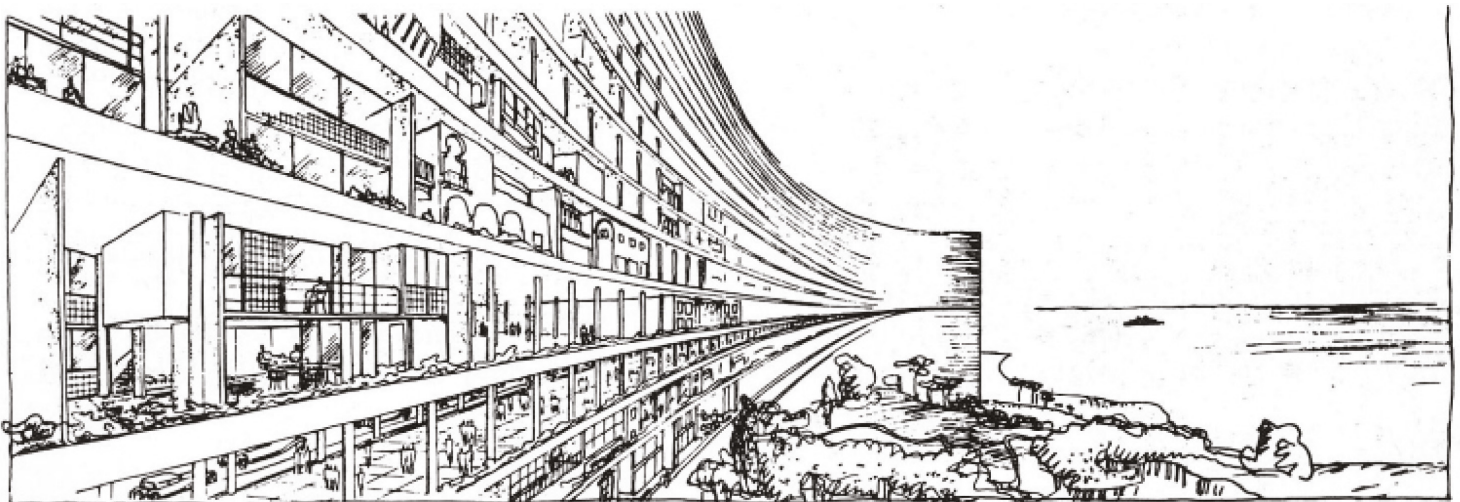
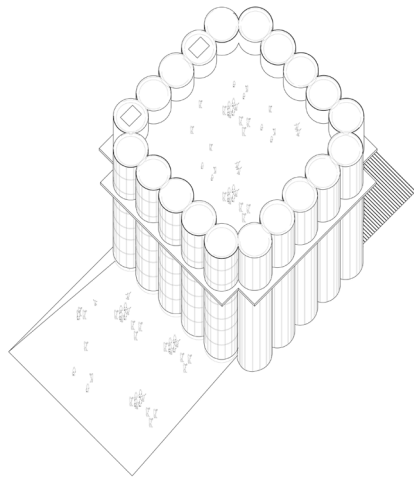


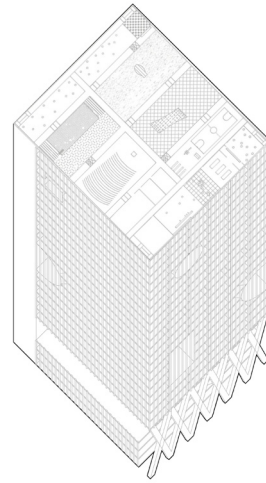
Figura 31. Esquemas morfológicos en planta, planteados por Antonio Armesto. Fuente: El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura.

Figura 32. Fuerte el emperador, Le Corbusier. Fuente: <https://casa-abierta.com/imagenes/post/1511374509.jpg>

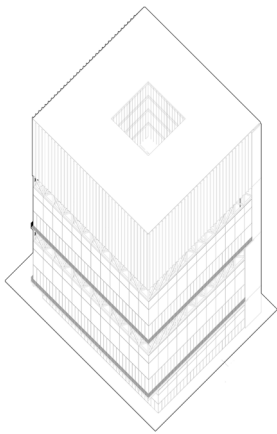




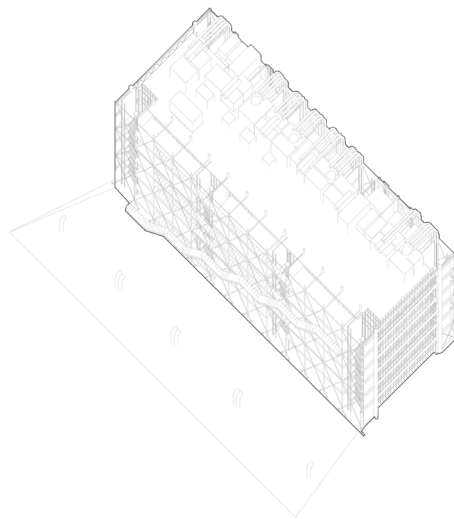
PROPUESTA PARA EL MUSEO
DEL SIGLO XX
BRUTHER



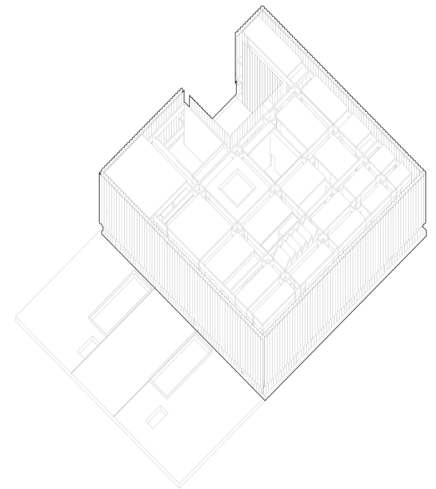
TRÈS GRANDE BIBLIOTHÈQUE
OMA



AUDITORIO & C. DE EVENTOS
PARA LA U. DE BREMEN
E2A



CENTRO GEORGES POMPIDOU
R. PIANO & R. ROGERS



PROPUESTA PARA EL MUSEO DEL
SIGLO XX
REX

Figura 33. Casos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2

CASOS DE ESTUDIO

Y ESTRATEGIAS
PROYECTUALES
PARA DENSIFICAR EL
AULA

2.1. ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS

Son seleccionados cinco casos de estudio recientes, en los cuales el aula es el elemento estructural, ya no como un elemento único o aislado, sino densificado por medio de diversas operaciones formales.

Es importante mencionar, que todos los casos de estudio están desglosados a partir de las tres categorías analíticas planteadas desde el inicio de la investigación como metodología. Estas son: Procedimientos morfológicos, los esfuerzos técnicos que estos procedimientos conllevan y los esfuerzos programáticos entendidos como la relación entre espacios servidos y servidores. (Ver Fig. 34)

De igual forma, después del análisis de estas obras son identificadas una serie de subcategorías aula, diferenciadas entre sí por sus características formales y espaciales.

METODOLOGÍA

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

1. Procedimientos Morfológicos

2. Esfuerzos Técnicos

Esfuerzos Programáticos

3. Dualidad: Espacio Servido (Aula) y Espacio Servidor (Programa Complementario y Servicios)

4. Subcategorías del aula y matices

Figura 34. Mapa conceptual de la metodología de análisis para los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.1.1. NUEVO C.DE EVENTOS Y AUDITORIO PARA LA UNIVERSIDAD DE BREMEN

E2A, 2026 (EN CONSTRUCCIÓN)

El primer caso de estudio es el “Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen, Alemania”, de la firma suiza E2A, proyectado en 2019 como parte de un concurso del cual fue seleccionado como 1er lugar y actualmente está en construcción.

El procedimiento morfológico que utilizan los arquitectos para desarrollar este proyecto es primero el apilamiento tres aulas, acompañado luego por una serie de niveles correspondientes a salones de clase apilados. (Ver tercera columna Fig. 36)

A su vez, esto hizo necesario el apilamiento de diversos sistemas estructurales como esfuerzo técnico. Estos son, de abajo hacia arriba: Un sistema de vigas pretensadas descolgadas, por medio de una serie de tensores en fachada anclados a un sistema de cerchas bidireccionales dispuestas en el segundo nivel; seguido nuevamente por otro sistema de

cerchas bidireccionales, que además ser la cubierta de la tercera aula, hacen las veces de suelo artificial para una estructura apoticada de cuatro niveles sencillos. Todo esto sostenido por dos núcleos rígidos y una pantalla longitudinal posterior encargados de transmitir las cargas verticales al suelo. (Ver Fig. 37)

El edificio está caracterizado por el uso constante de la subcategoría del aula, identificada como aula de única luz. Definida como “clear span building” por Peter Carter en el libro “*Mies Van Der Rohe at work*”, y mencionada por Martí Arís en “*Las Variaciones de la Identidad*” como: “salas diáfanas cubiertas con una sola luz estructural”.⁴⁵ (Ver Fig. 40)

También, dos núcleos rígidos acompañados por una pantalla estructural posterior, además de ser elementos que transmiten las cargas verticales al suelo, son los encargados de contener en su interior

⁴⁵ Carlos Martí Arís, “Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura.” (Arquia, 2014), 153.

los espacios servidores del proyecto. Por lo que también son leídos como una franja de servicios longitudinal acompañada de dos núcleos de servicios complementarios. (Ver Fig. 39)

Adicionalmente, el proyecto está relacionado con el entorno por medio de una plaza dispuesta como una franja alargada sobre el costado izquierdo del edificio que está acompañada en la planta baja por una serie de puertas dispuestas en todo su perímetro, que al abrirse en su diluyen el interior y el exterior, sirviendo de umbral para el acceso a la universidad. (Ver Fig. 42)

Finalmente, es importante recalcar como operación predominante de todo el proyecto, el apilamiento tanto de aulas como de diferentes sistemas estructurales.

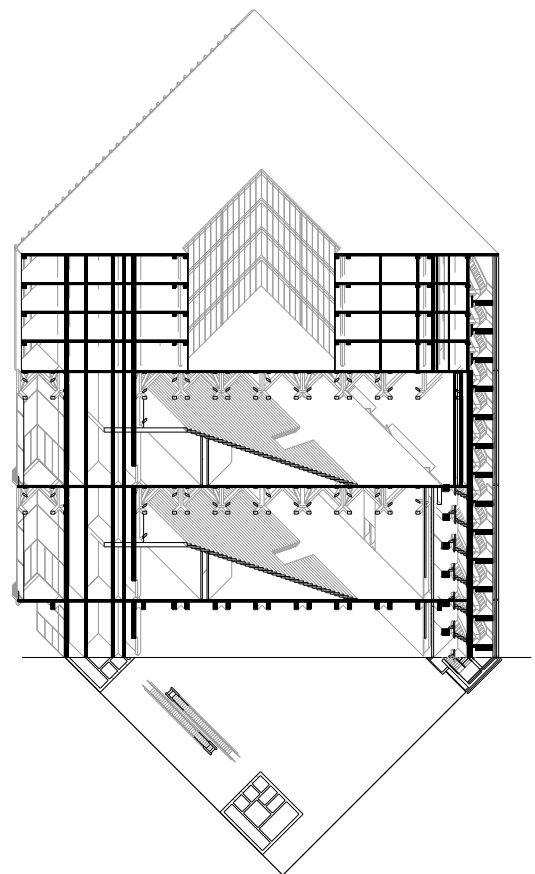


Figura 35. Axonometría militar en sección del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Operaciones volumétrica y procedimientos morfológicos, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

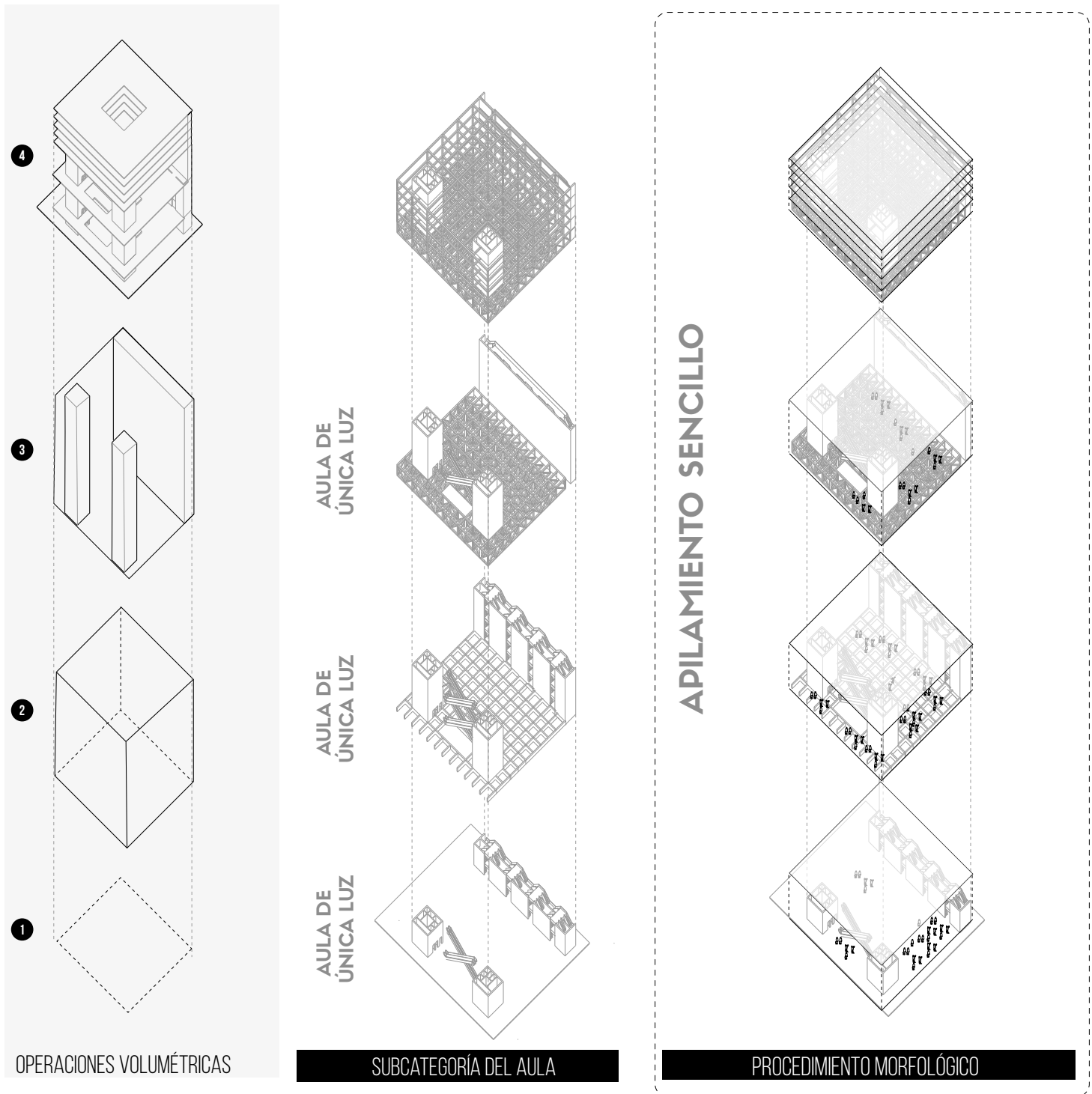
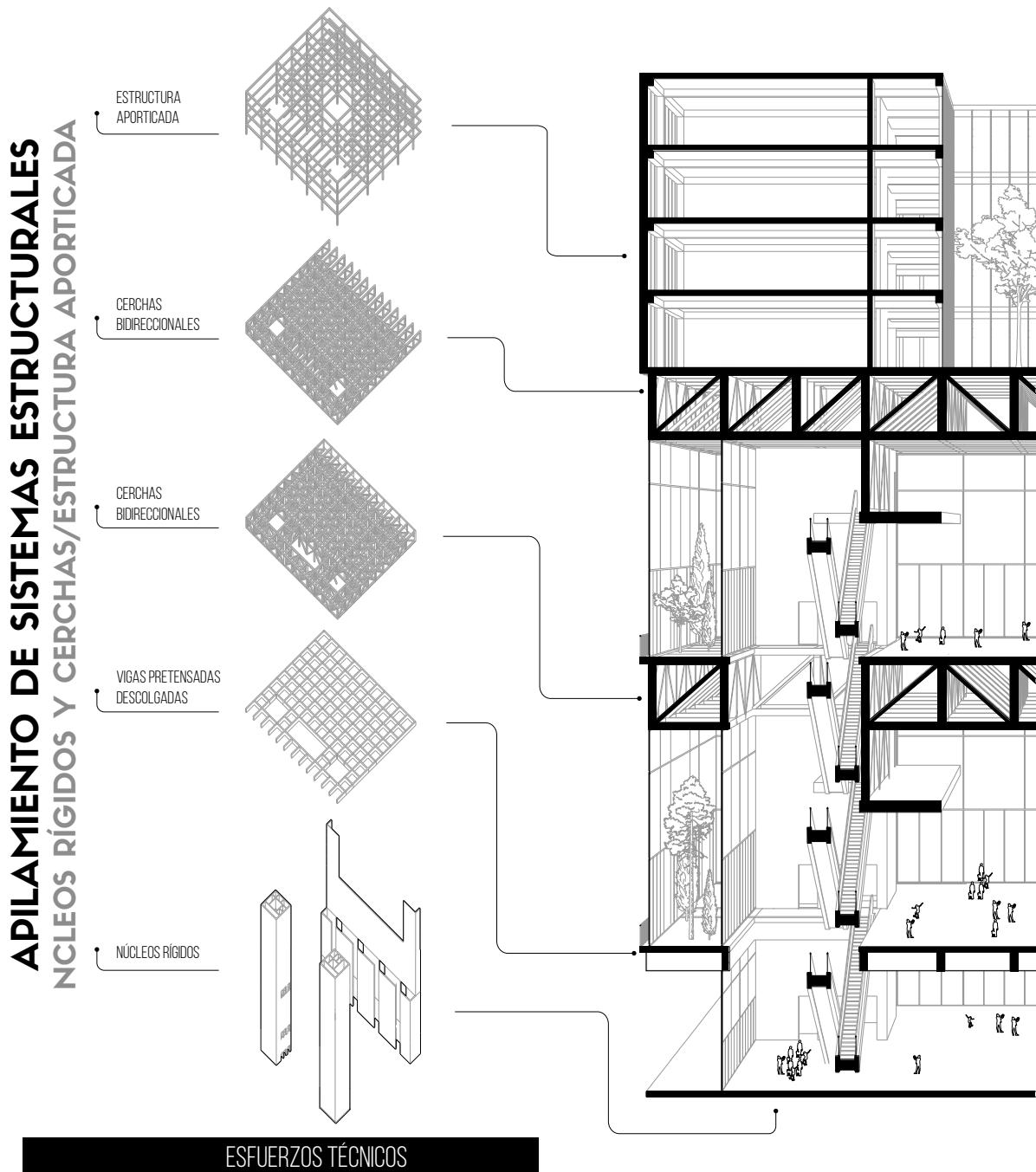
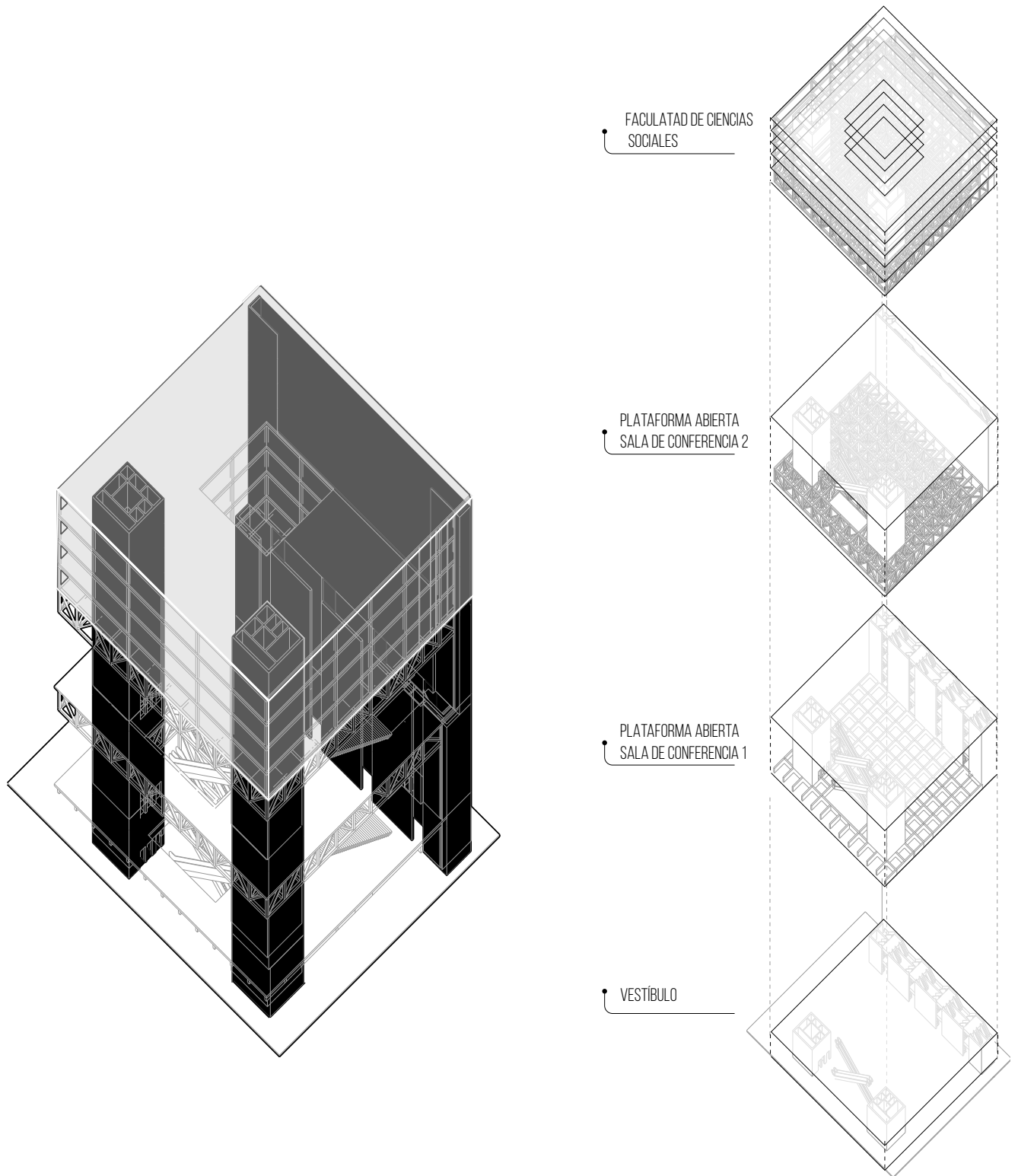


Figura 37. Esfuerzos técnicos, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen:
Elaboración propia.





PROGRAMA SERVIDO (84%)

Figura 38. Programa servido, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

NUCLEOS DE SERVICIOS INTERIORES Y FRANJA POSTERIOR DE SERVICIOS

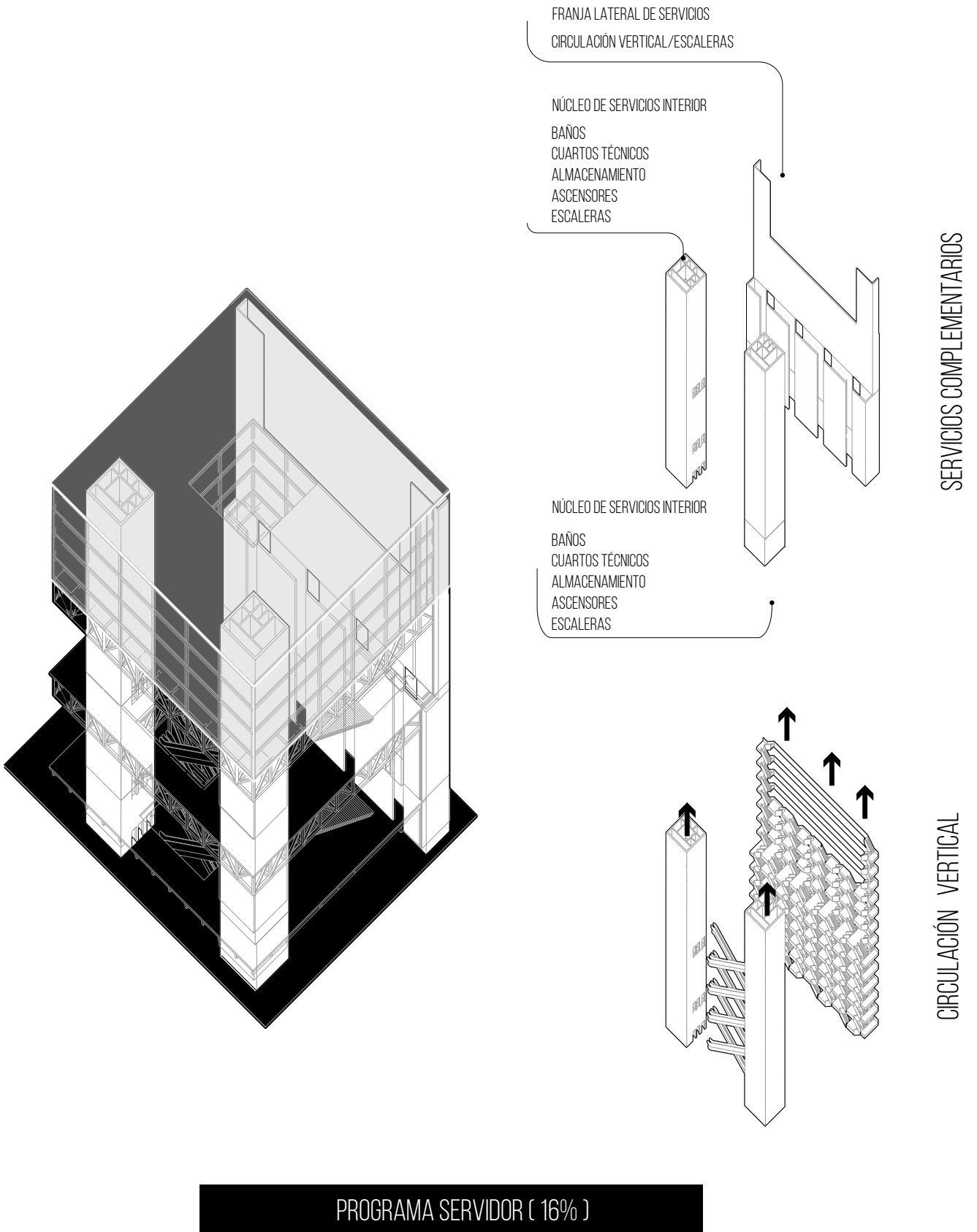


Figura 39. Programa servidor, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. Subcategorías del aula identificadas, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

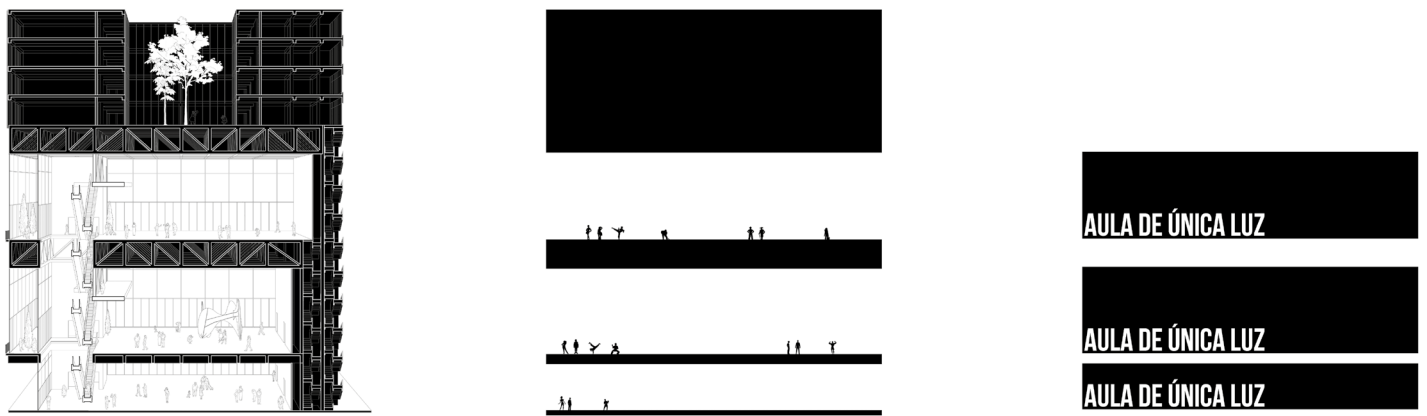


Figura 41. Render interior del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: <https://www.e2a.ch/projects/public-buildings/universitat-bremen-neubau-horsaal-und-veranstaltungszentrum#/page9/>



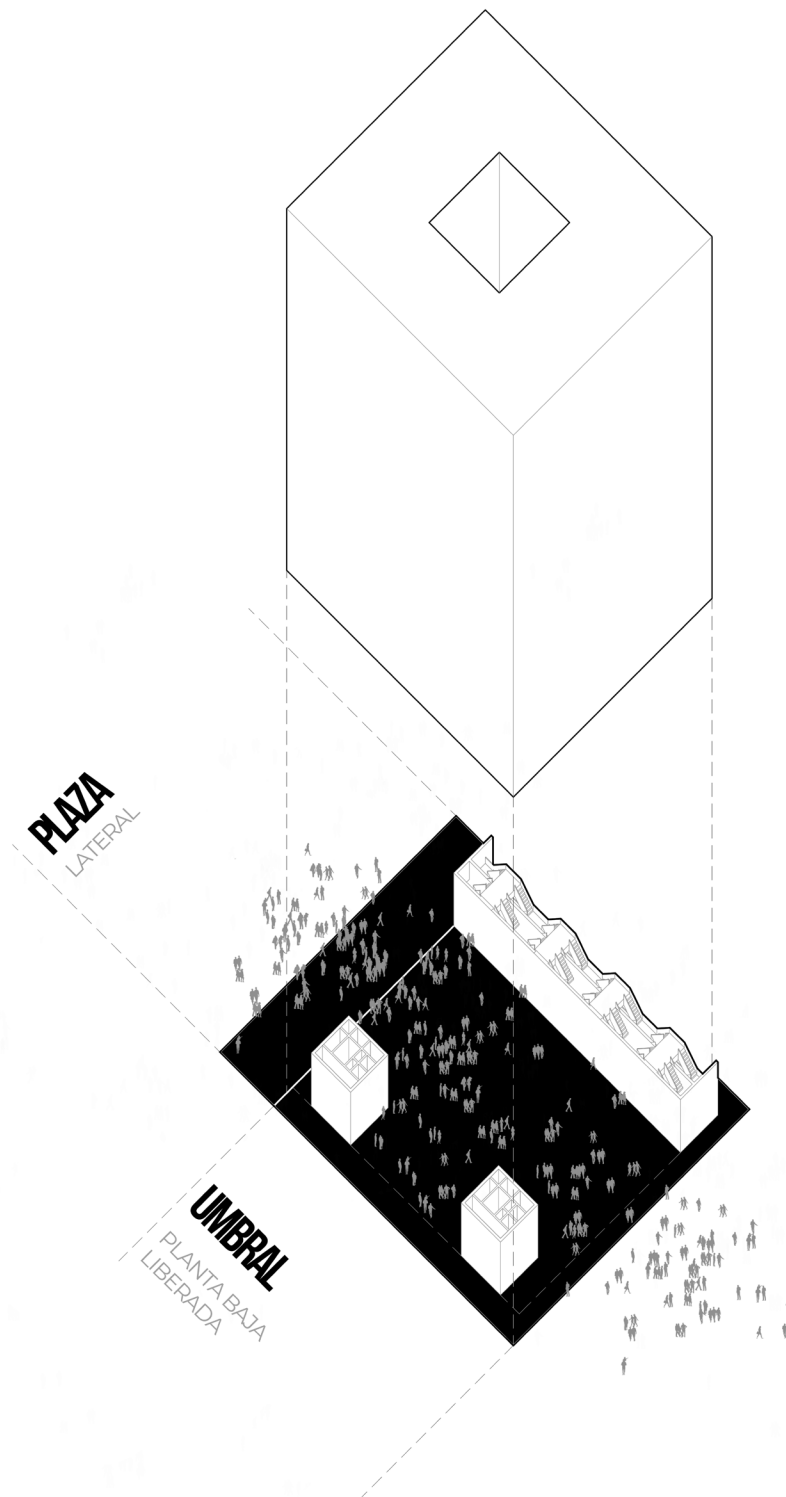


Figura 42. Relación con el contexto del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. CENTRO GEORGES POMPIDOU

RICHARD ROGERS Y RENZO PIANO, 1977

El segundo caso de estudio seleccionado es el “Centro Georges Pompidou”, diseñado por los arquitectos Richard Rogers y Renzo Piano. A inicios de los años 70 ganó el primer puesto en el concurso planteado para la construcción de este gran centro cultural para la ciudad de París en Francia, y fue inaugurado en 1977.

El procedimiento morfológico principal empleado es el apilamiento sencillo de seis aulas longitudinales, las cuales están sostenidas por medio de un sistema estructural de columna, ménsula y tensor que sostiene de manera transversal una sucesión de cerchas. (Ver Fig. 45)

Estas sostienen los entrepisos y dan el límite vertical de los espacios interiores. Siendo el esfuerzo técnico predominante un sistema estructural perimetral o exoesqueleto. (Ver tercera columna Fig. 44)

Posterior a este análisis es identificada como subcategoría del aula la tipología de nave, entendida como espacio de grandes dimensiones continuo, similar a las salas diáfanas con una sola luz estructural, y longitudinal, esto quiere decir en donde prima uno de los dos ejes horizontales frente a los demás. (Ver Fig. 44)

Adicionalmente, están dispuestas dos franjas laterales que configuran y albergan todos los sistemas periféricos, esto quiere decir los servicios, la estructura de redes, las conexiones horizontales y verticales, etc... liberando completamente el centro. (Ver Fig. 46)

Además, el proyecto está relacionado con su entorno urbano por medio de una plaza levemente inclinada, que invita al peatón a ingresar al edificio. Esto acompañado por una escalera eléctrica que conecta la planta baja urbana con una serie de terrazas

miradores dispuestos en las últimas plantas del edificio. (Ver Fig. 50)

En conclusión, es importante mencionar que las dos franjas laterales contenedoras de todos los sistemas que soportan estructural y programáticamente al edificio son identificadas como el principal procedimiento morfológico empleado.

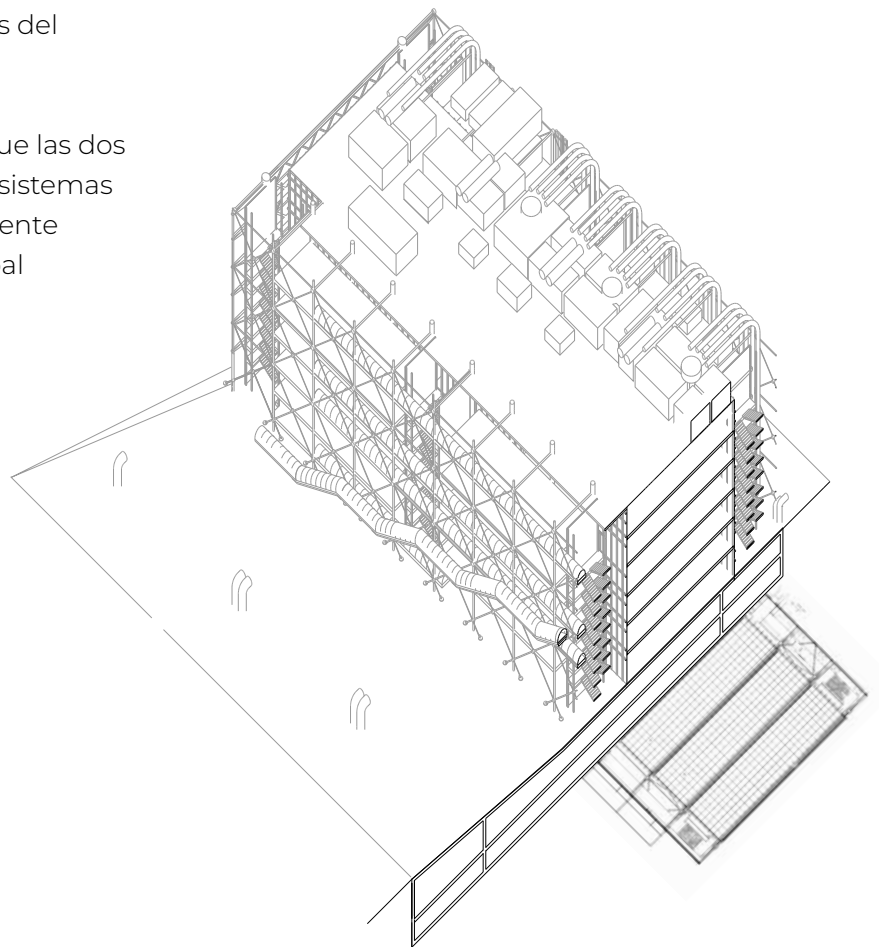


Figura 43. Axonometría militar en sección del Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Esfuerzos técnicos y operaciones volumétricas, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

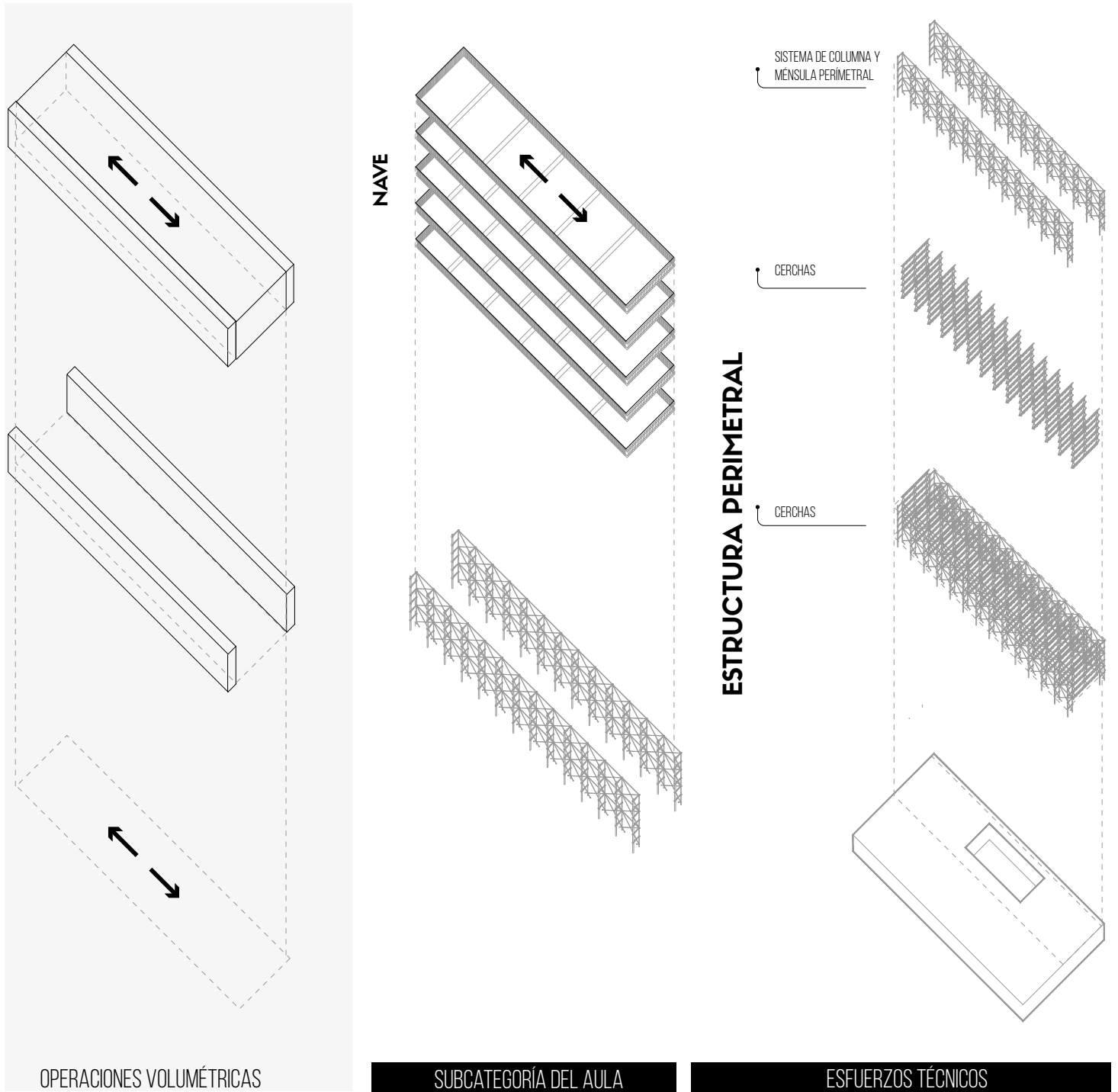
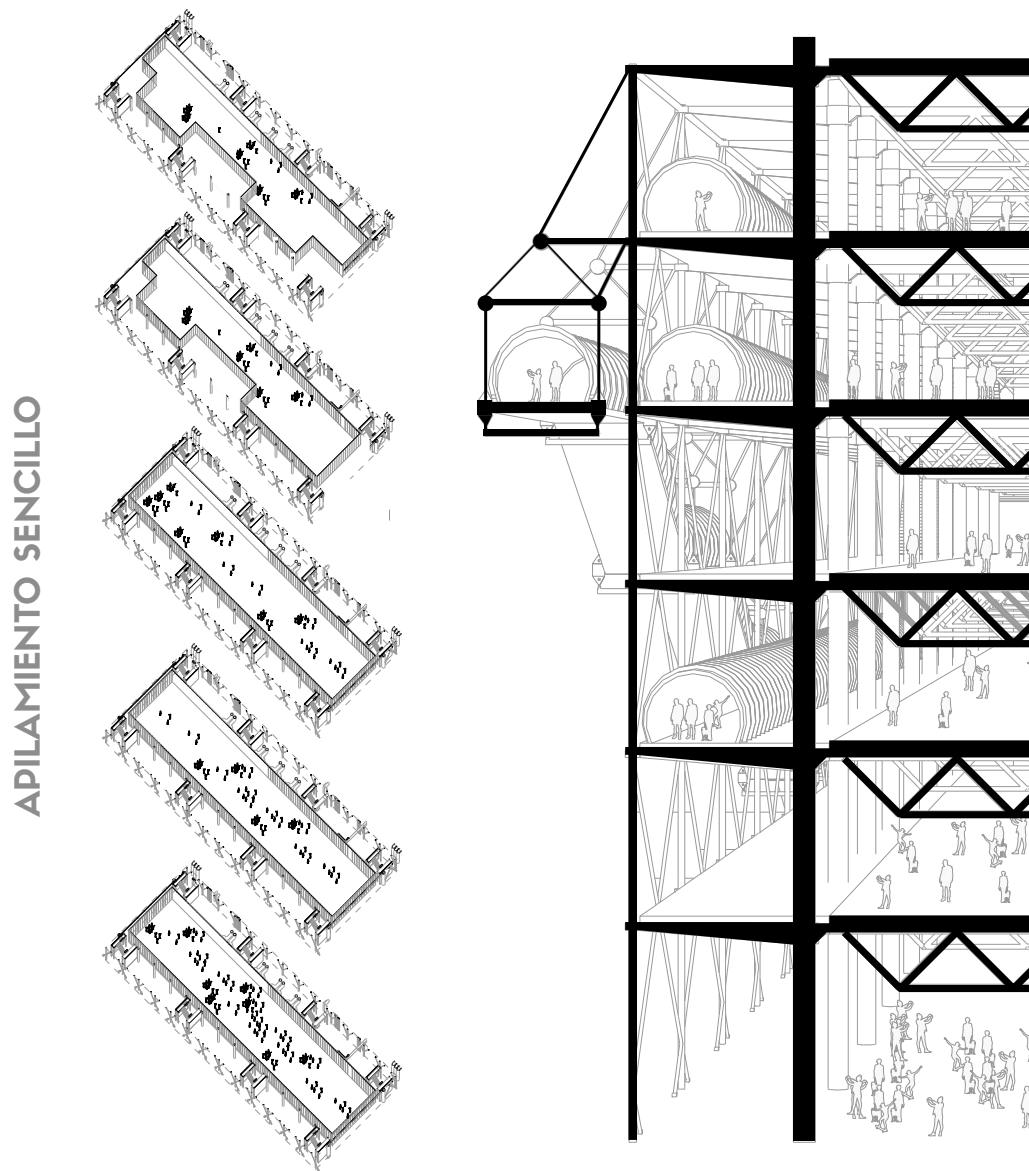
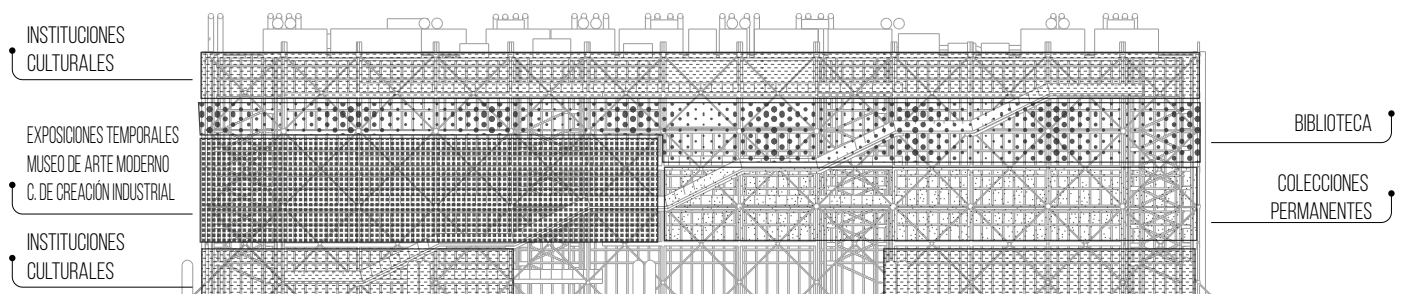
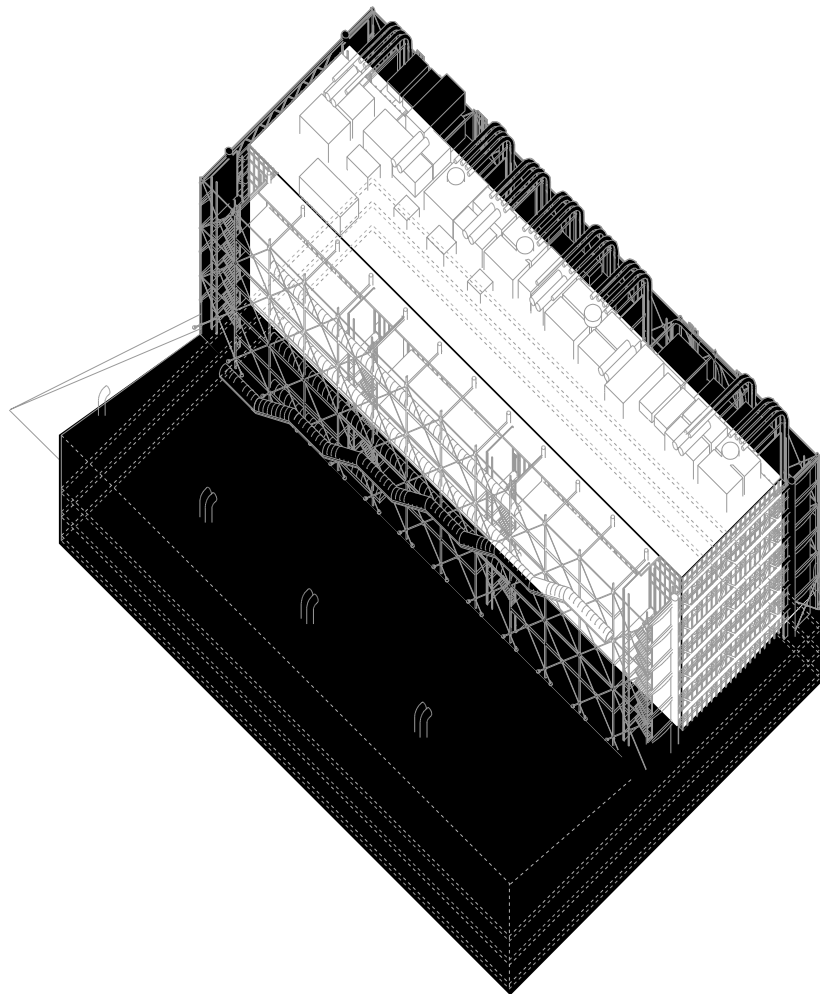


Figura 45. Procedimiento morfológico, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

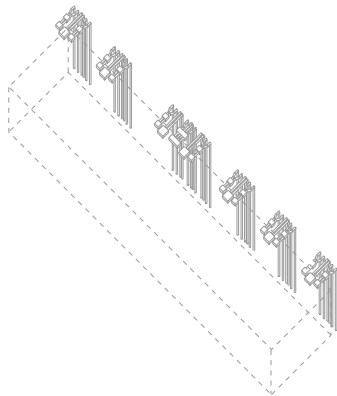
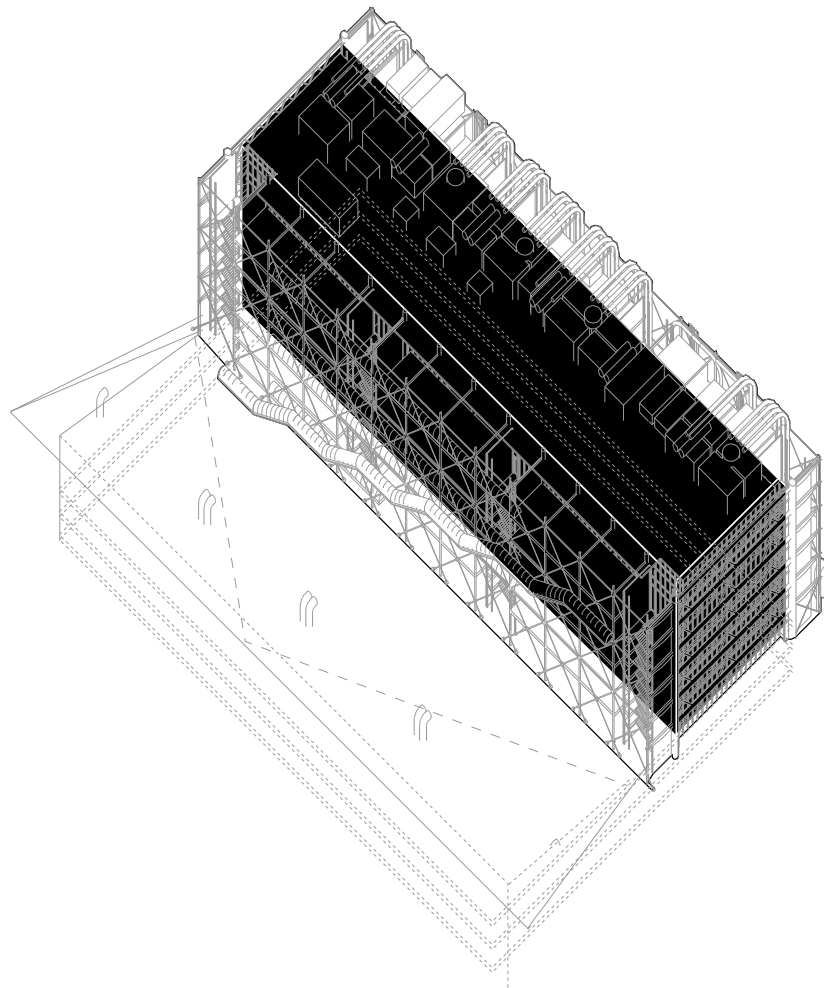




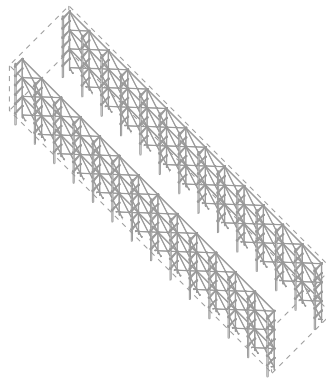
PROGRAMA SERVIDO (39%)

Figura 46. Programa servido, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

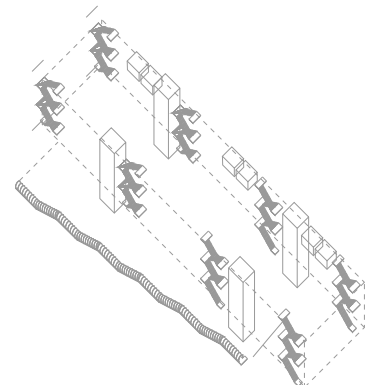
FRANJAS LATERALES DE SERVICIOS



ESTRUCTURA REDES Y CIRCUALCIÓN



ESTRUCTURA REDES Y CIRCUALCIÓN



CIRCULACIÓN VERTICAL

PROGRAMA SERVIDOR (61%)

Figura 47. Programa servidor, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 48. Subcategorías del aula identificadas, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

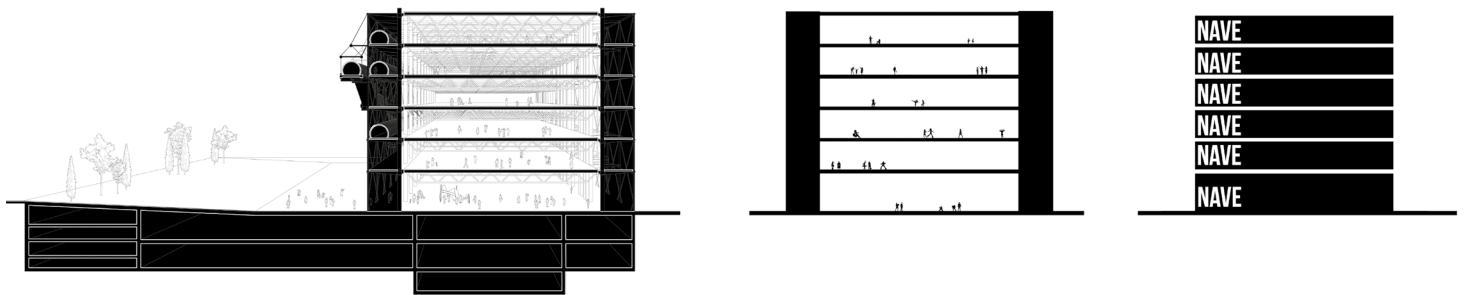


Figura 49. Fotografía de la plaza de acceso del centro Georges Pompidou. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/centre-pompidou/#figure-21>



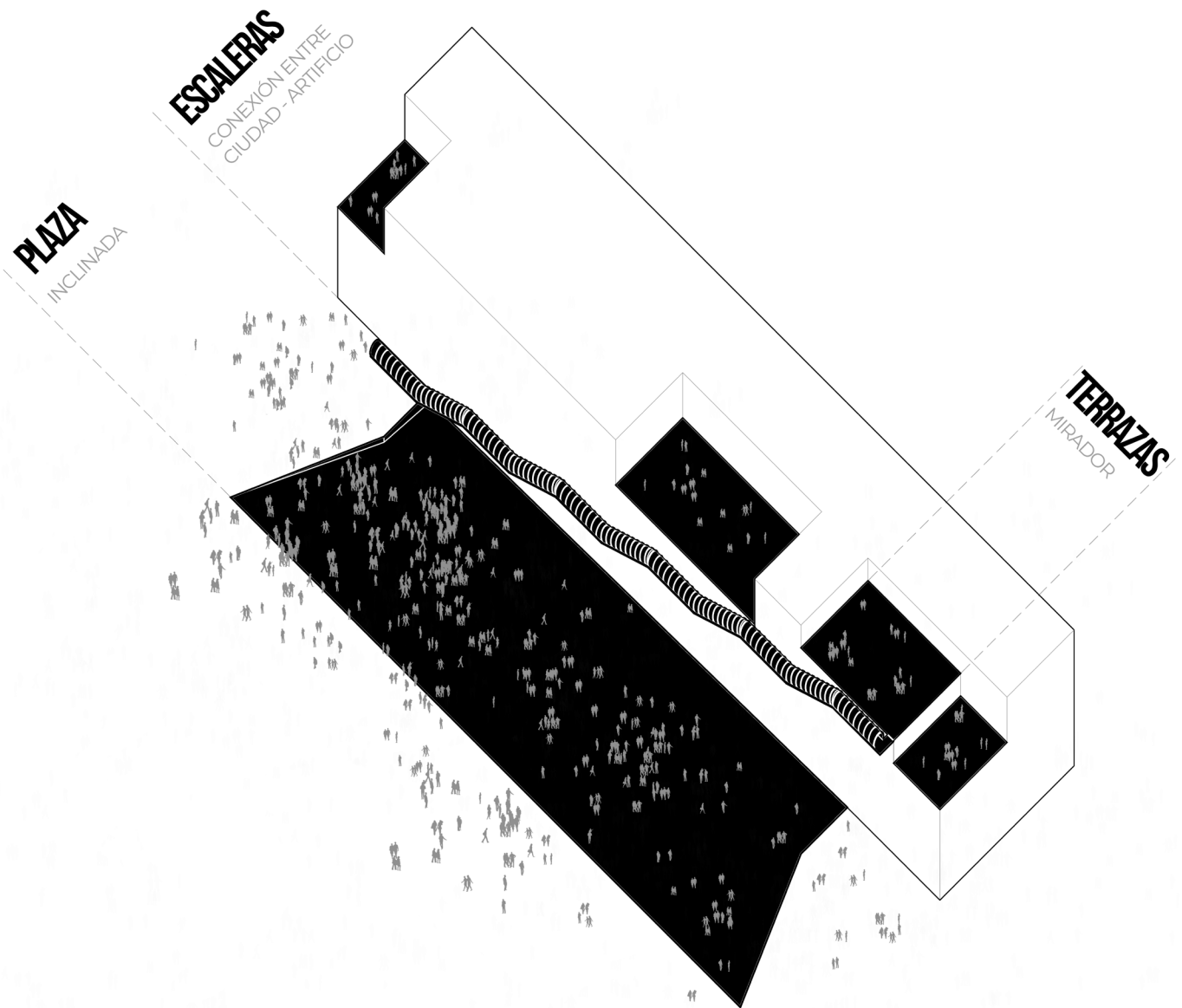


Figura 50. Relación urbana del Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. PROPUESTA PARA EL MUSEO DEL SIGLO XX

REX, 2016

El tercer caso de estudio seleccionado es la propuesta de diseño hecha por la firma neoyorquina REX en 2016, para el concurso para “El museo del siglo XX y su integración en el entorno urbano” como extensión de la Nueva Galería Nacional de Berlín proyectada por Mies Van Der Rohe en 1968.

Este proyecto, a diferencia de los dos primeros casos de estudio, emplea dos procedimientos morfológicos en una misma estructura. Estos son: primero la yuxtaposición de una serie de aulas acomodadas entre sí en una retícula escalada progresivamente en diagonal, y luego apiladas en dos niveles. (Ver Fig. 52)

Es posible entender todo el proyecto como una gran aula magna sostenida por medio de un sistema estructural aporticado, el cual además de soportar las cargas verticales es el encargado de dimensionar las 27 aulas de menor tamaño en su interior. (Ver segunda columna Fig. 53)

Mientras la totalidad del proyecto es entendida como una gran sala hipóstila, las 27 aulas dispuestas en el interior, debido a su escala y dimensiones, son clasificadas como aulas de única luz. (Ver Fig. 56)

En cuanto a los esfuerzos programáticos, los espacios servidores del proyecto están resueltos en núcleos interiores, que sirven como contenedores de circulaciones verticales, almacenamientos, servicios y actividades complementarias. (Ver Fig. 55)

Al mismo tiempo, el proyecto está relacionado con su entorno por medio, dos pasajes urbanos dispuestos en la planta baja, así como la disposición de una gran plaza ubicada sobre el basamento del edificio. (Ver Fig. 58)

Finalmente, cabe resaltar la yuxtaposición de aulas de diferentes tamaños y proporciones, como el procedimiento predominante de todo el proyecto.

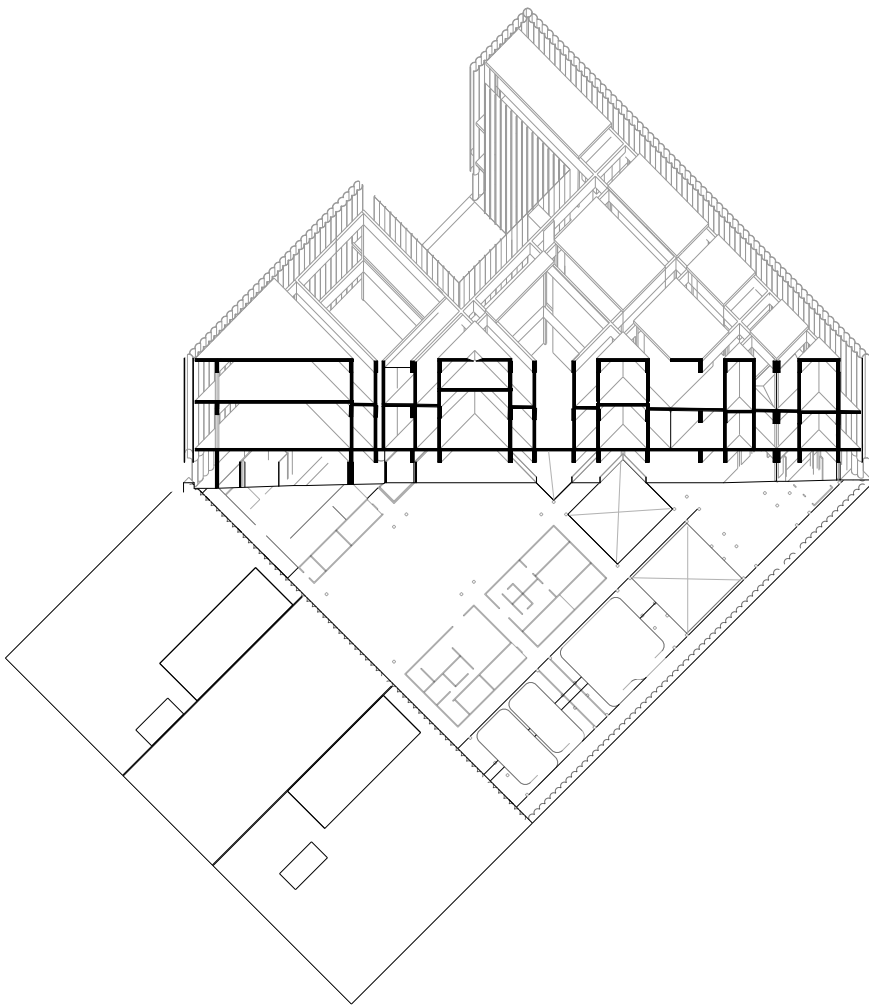


Figura 51. Axonometría militar en sección de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. Operaciones volmétricas y procedimientos morfológicos, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.

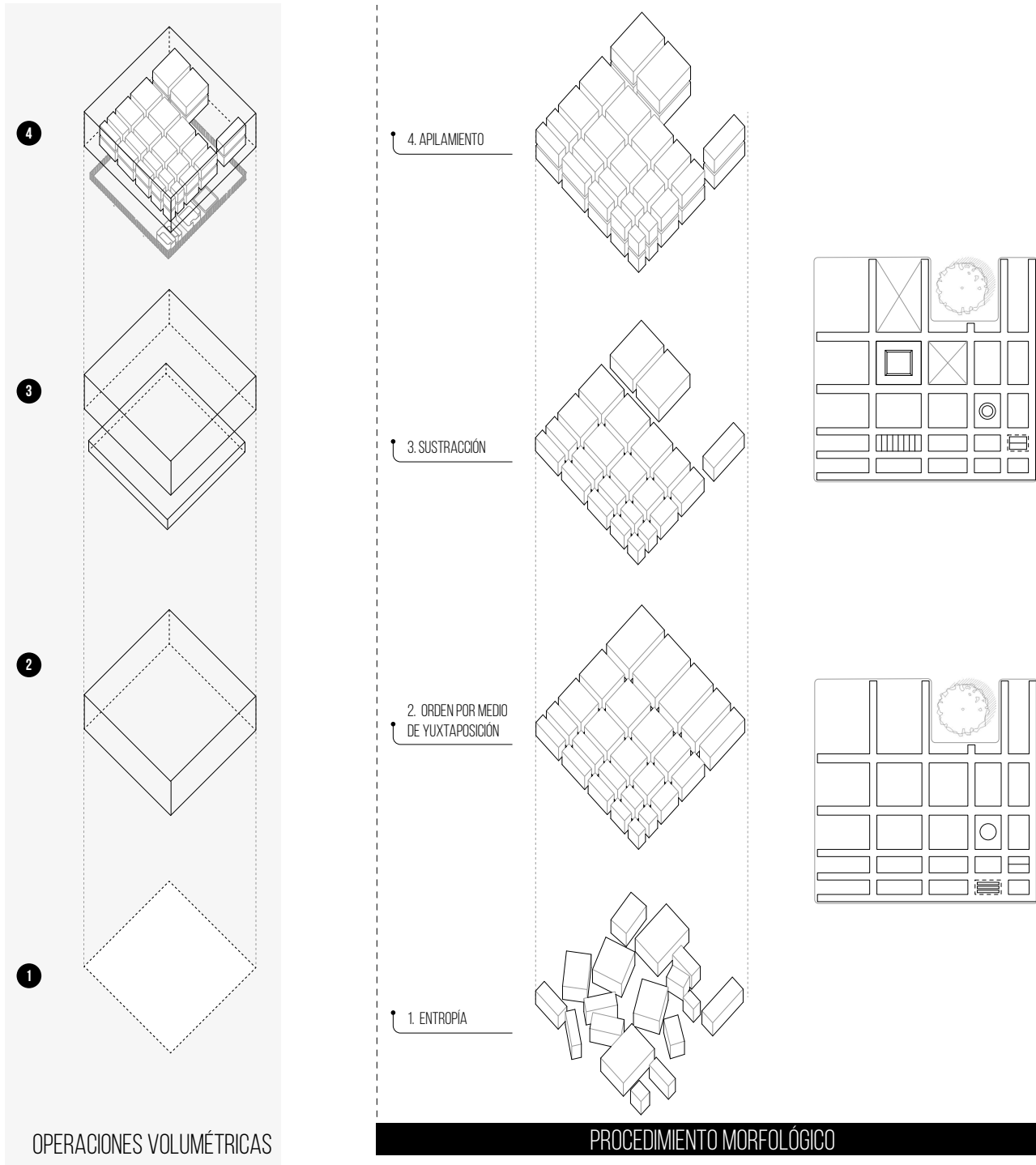
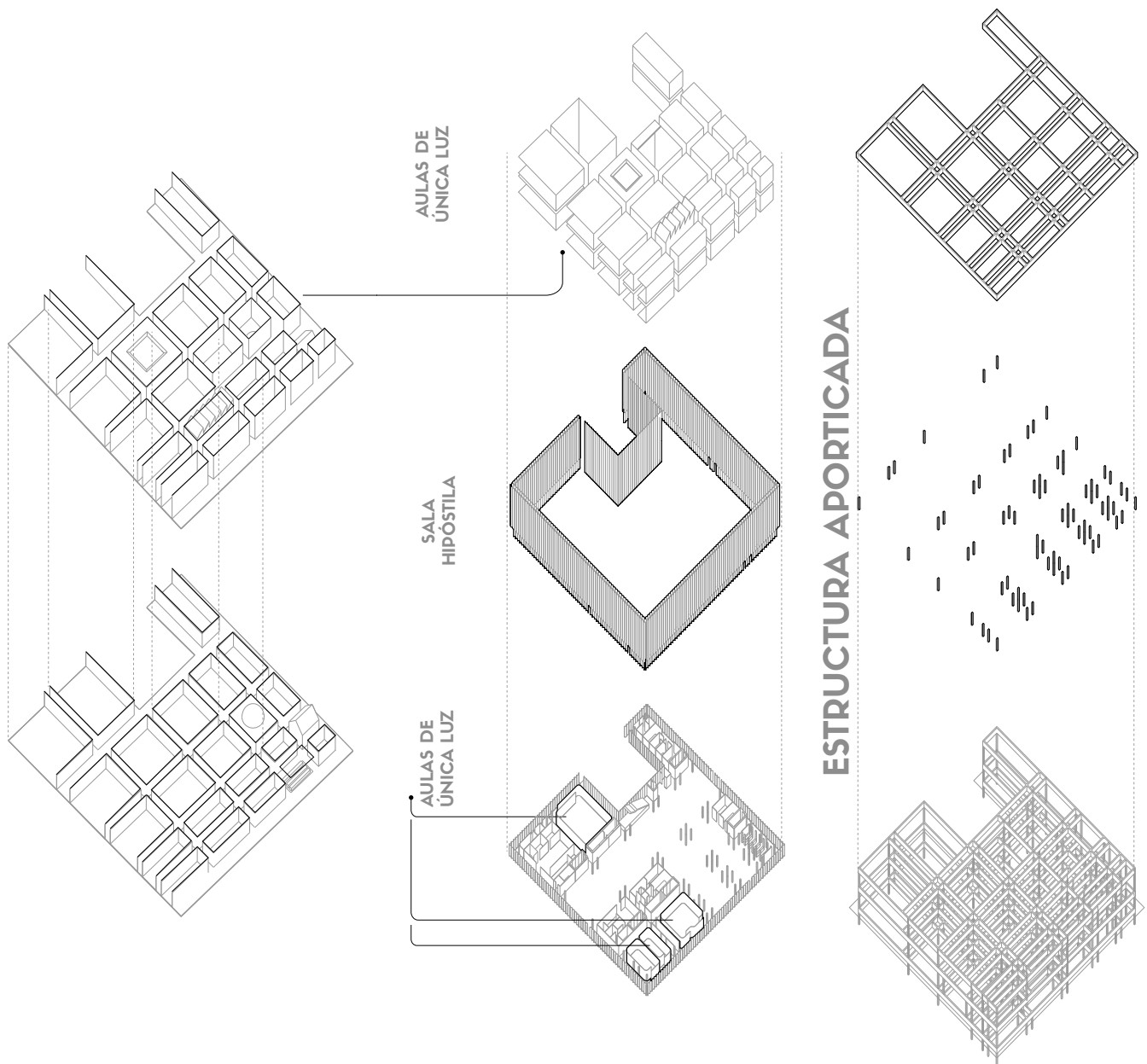


Figura 53. Esfuerzos técnicos, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.



SUBCATEGORÍA DEL AULA

ESFUERZOS TÉCNICOS

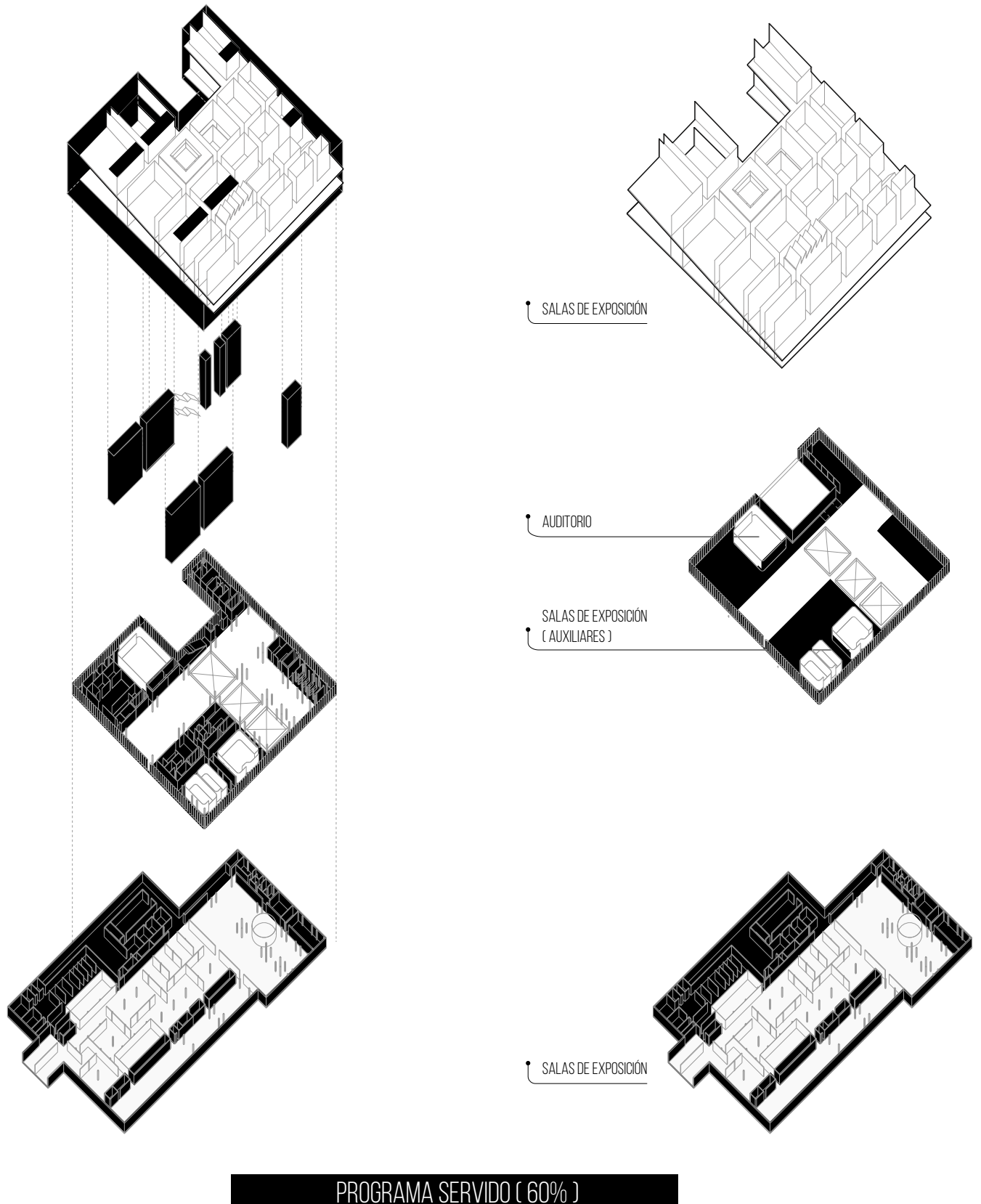
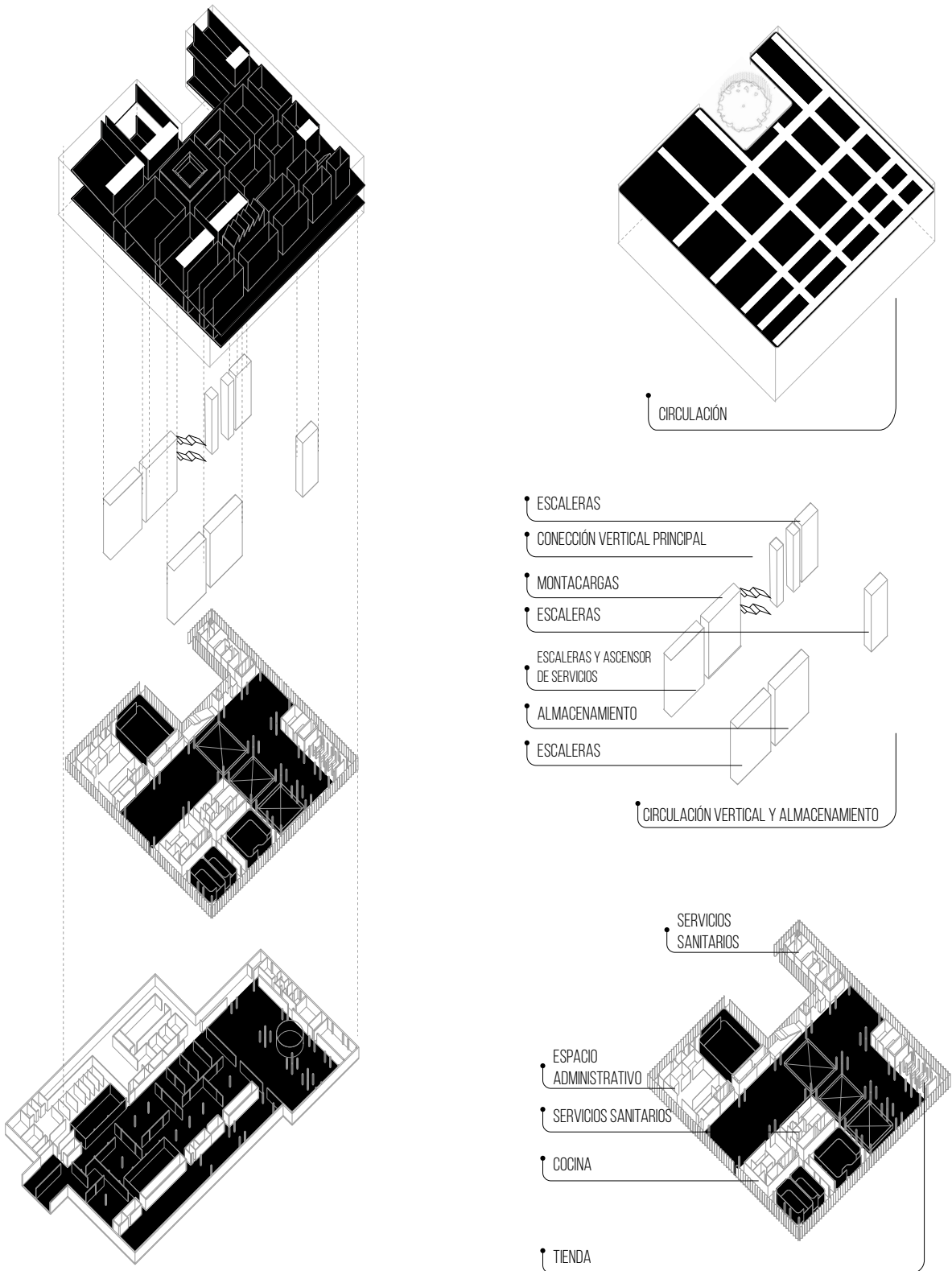


Figura 54. Programa servido, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de REX. Fuente: Elaboración propia.

NÚCLEOS INTERIORES



PROGRAMA SERVIDOR (40%)

Figura 55. Programa servidor, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 56. Subcategorías del aula identificadas, de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.

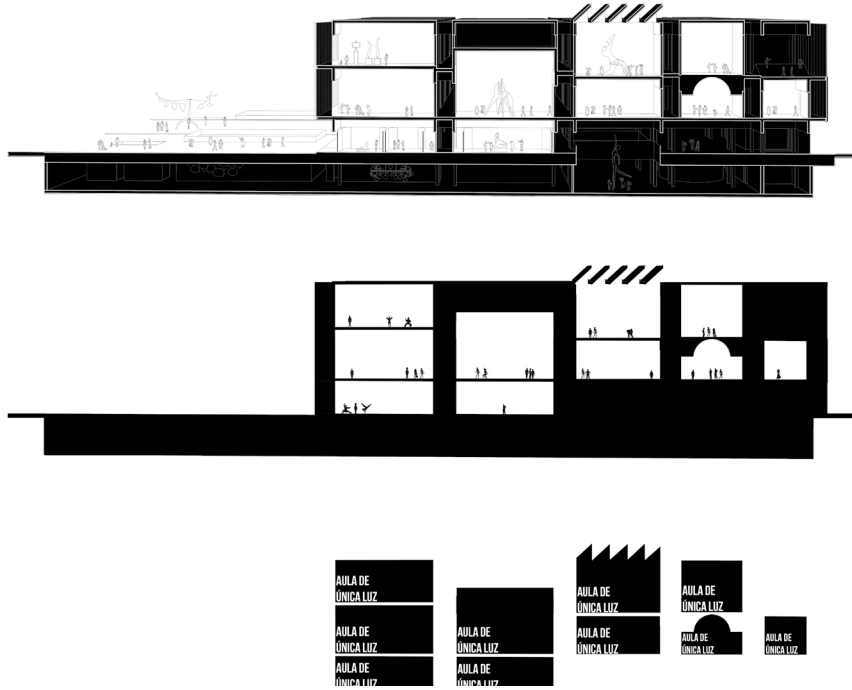


Figura 57. Maqueta de concurso, de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: <https://rexny.nyc3.digitaloceanspaces.com/wp-content/uploads/2018/02/25023711/Berlin-Museum-20th-Century-34.jpg>



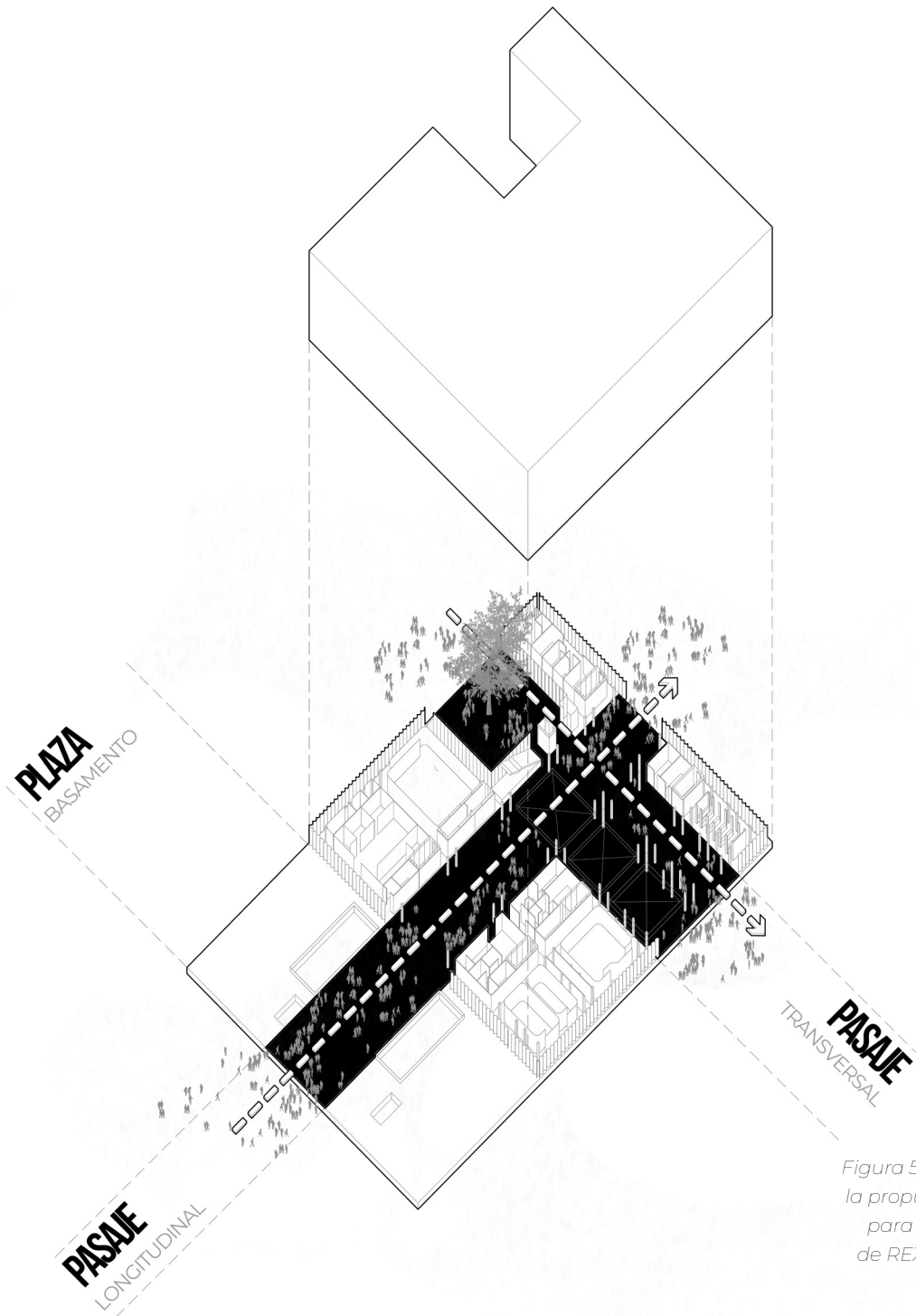


Figura 58. Relación urbana de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de REX. Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. PROPUESTA PARA EL MUSEO DEL SIGLO XX

BRUTHER, 2016

El cuarto caso de estudio es la propuesta realizada por BRUTHER en el 2016, como parte del mismo concurso para “El museo del siglo XX y su integración en el entorno urbano”, mencionado en el caso de estudio inmediatamente anterior.

El procedimiento morfológico implementado es el aprovechamiento programático de los espacios inutilizados al interior de los elementos estructurales de gran escala, como en este caso los entramados de las vigas vierendeel, entendido como el uso de la sección libre. (Ver primera columna Fig. 61)

Un sistema estructural perimetral libera la planta baja y sostiene dos entramados de vigas vierendeel que componen la estructura, las cuales están separadas entre sí por el aula principal del proyecto. (Ver segunda columna Fig. 61)

En este proyecto son utilizadas diversas subcategorías del aula apiladas. Un porche en la planta baja, una gran sala hipóstila al interior de uno de los pisos estructurados, tres naves yuxtapuestas dentro del segundo piso estructurado, una gran aula de única luz y un recinto en el nivel más alto del edificio. (Ver Fig. 64)

También está dispuesto un anillo perimetral de servicios, que además de funcionar estructuralmente para transmitir las cargas verticales, contiene en su interior los espacios servidores del proyecto y las circulaciones verticales. (Ver Fig. 63)

Adicional a esto, como mecanismo de relación con la ciudad y por medio de una gran excavación, es liberada la planta baja, a la que es posible acceder por medio de una gran escalinata y una plaza inclinada. Esto con el fin de permitir la libre circulación del

peatón y multiplicidad de actividades cubiertas para la ciudad. (Ver Fig. 66)

Por último, es importante resaltar las operaciones predominantes utilizadas en este proyecto, las cuales son la disposición de un anillo de servicios y el aprovechamiento de la sección libre.

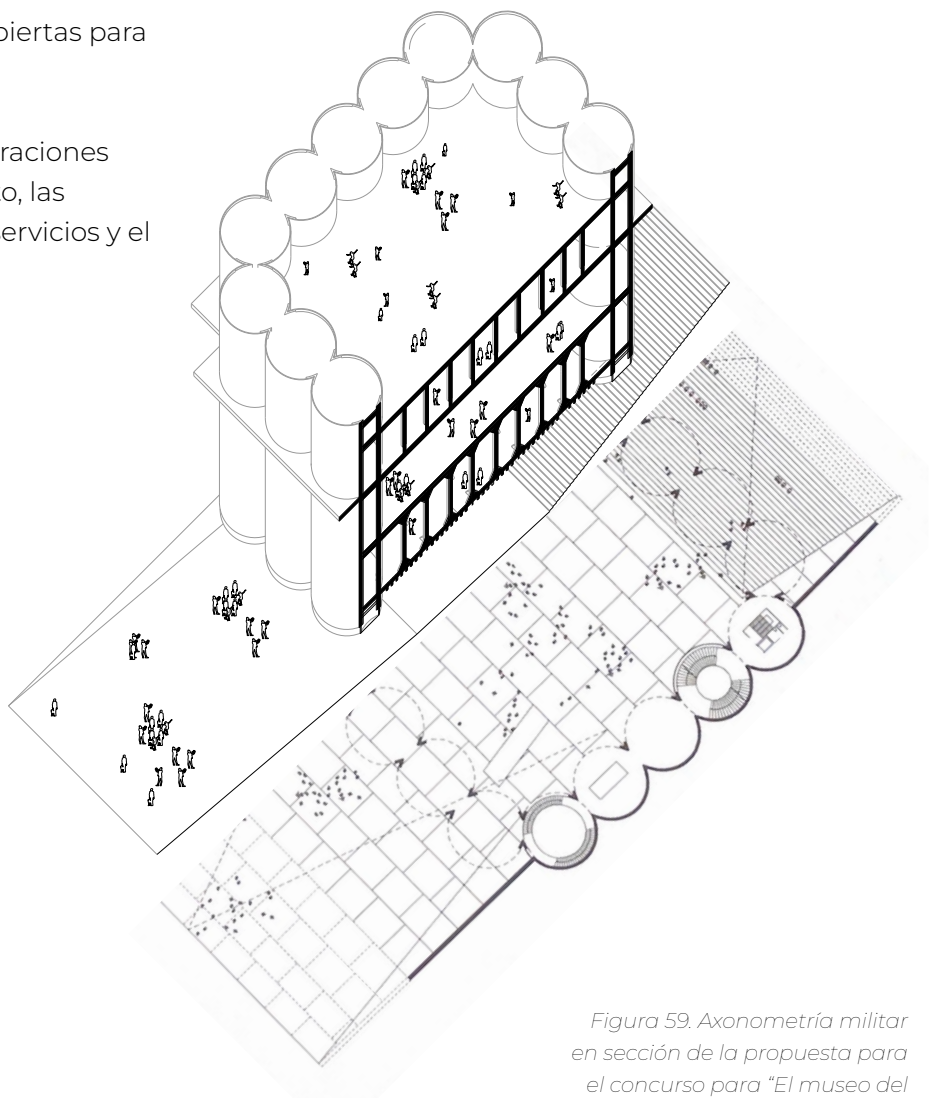


Figura 59. Axonometría militar en sección de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. Operaciones volumetricas, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

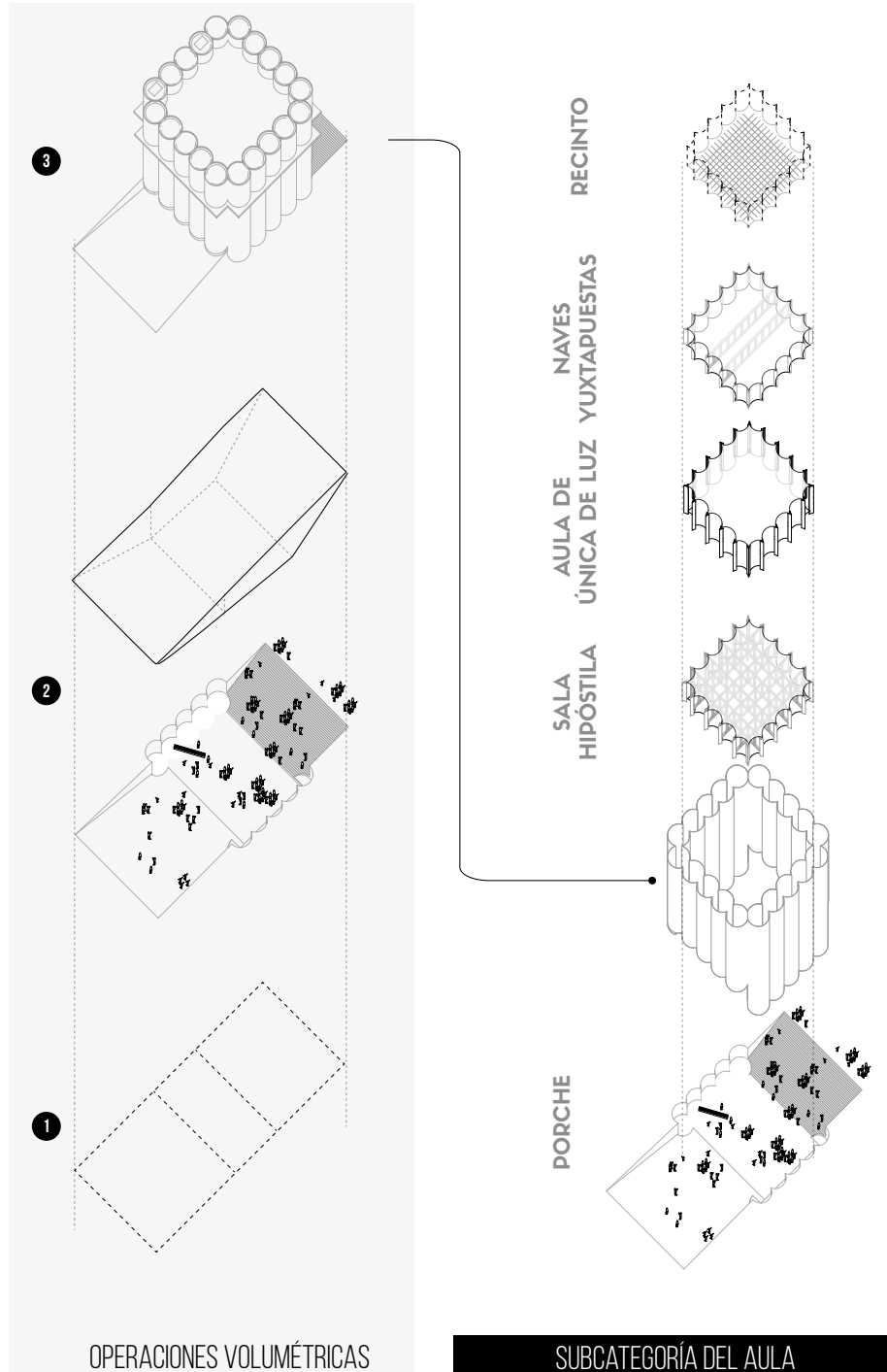
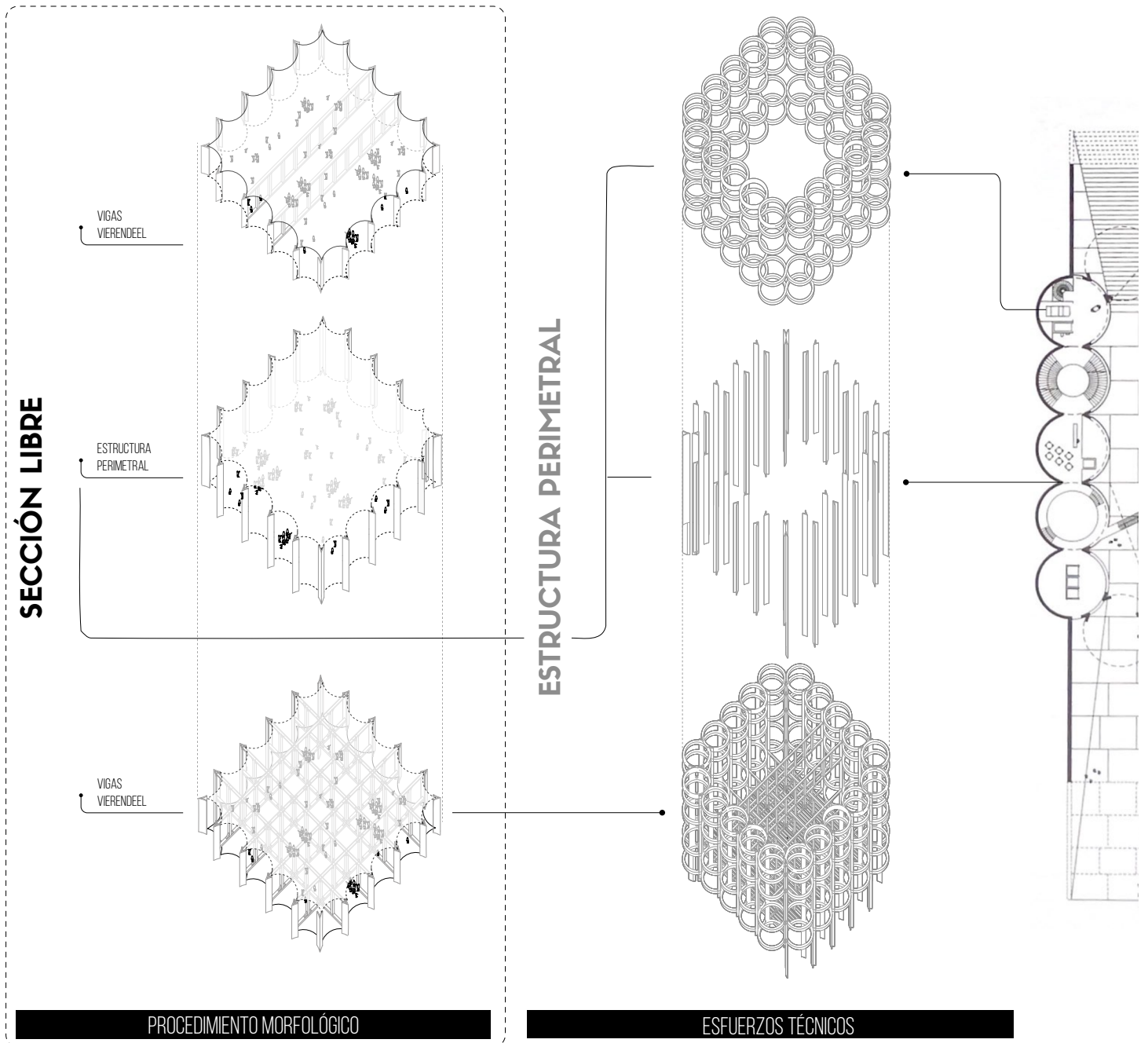


Figura 61. Esfuerzos técnicos y procedimientos morfológicos, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.



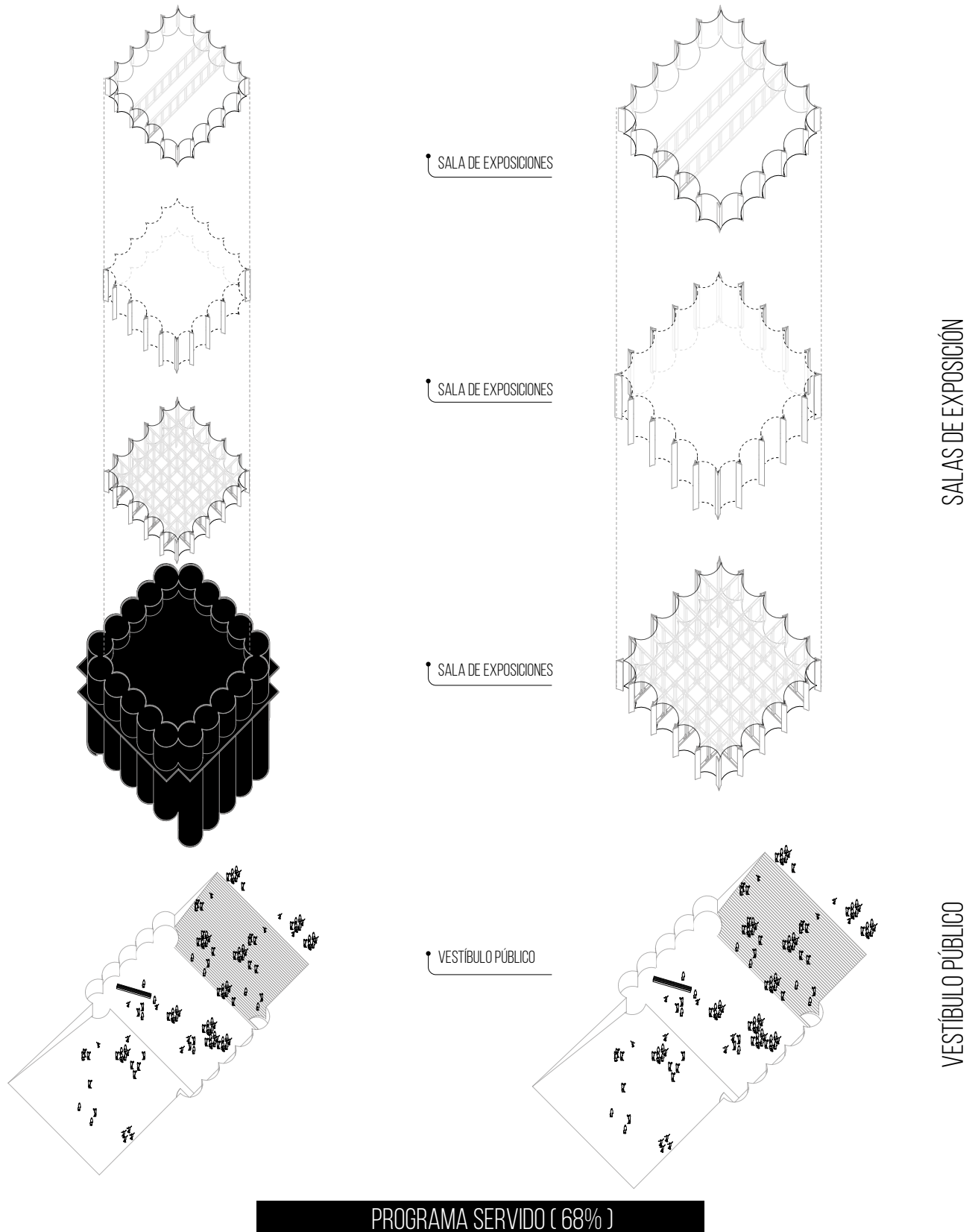


Figura 62. Programa servido, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

ANILLO PERIMETRAL DE SERVICIOS

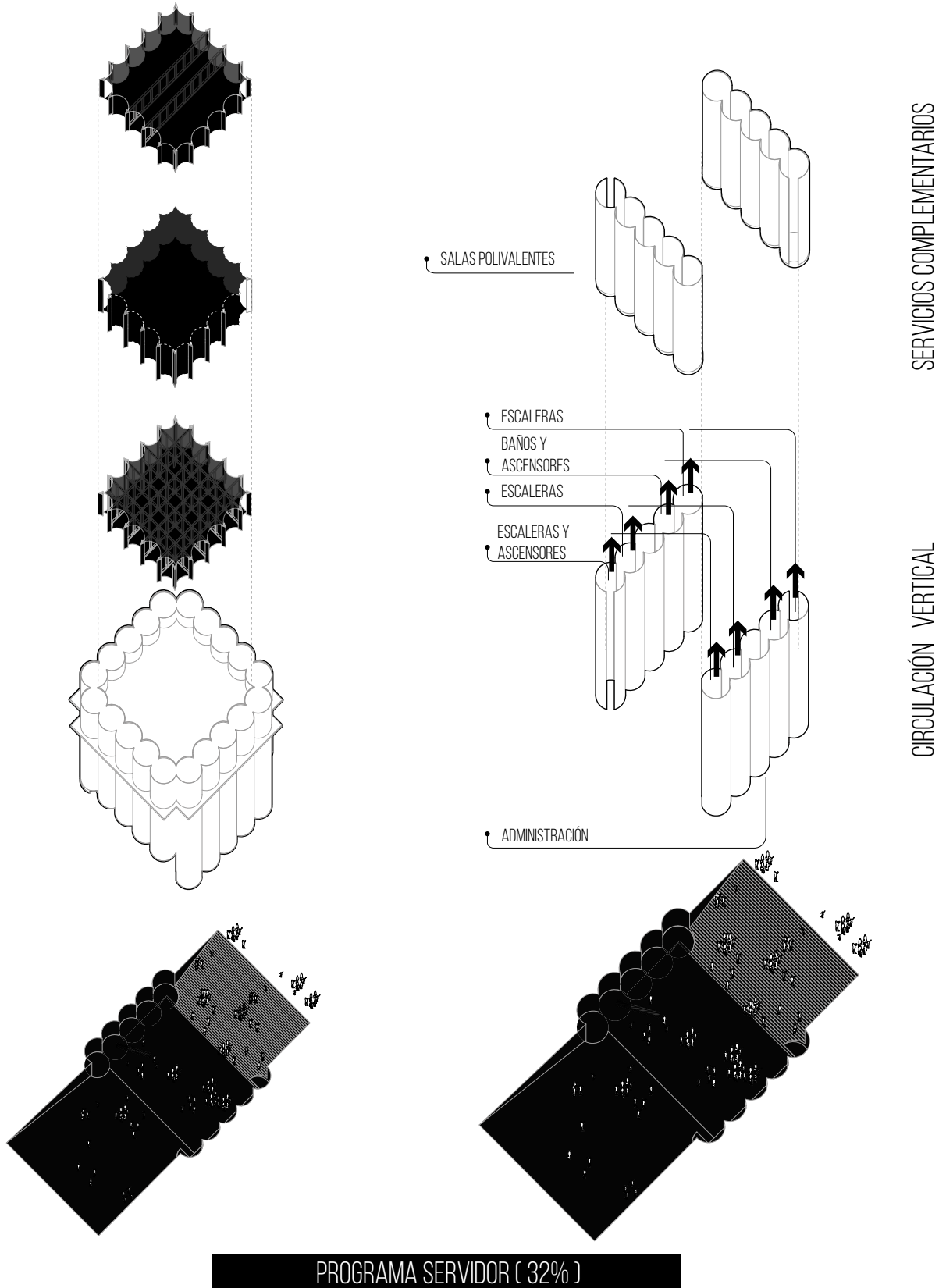


Figura 63. Programa servidor, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Subcategorías del aula identificadas, propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

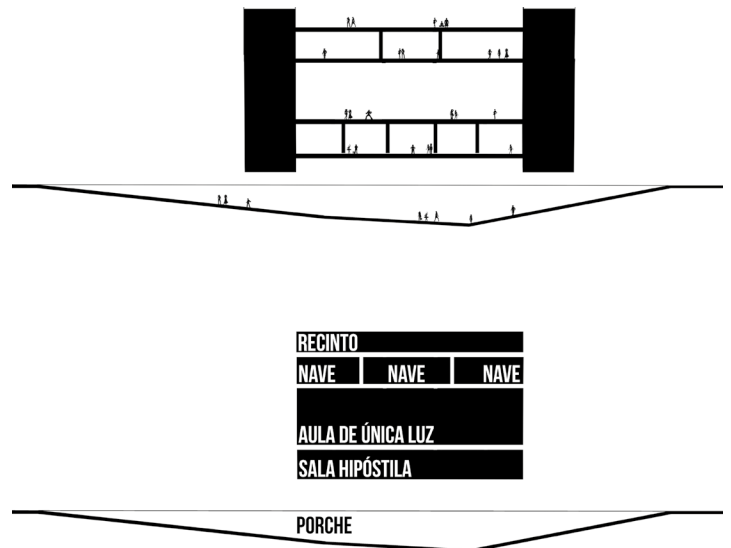
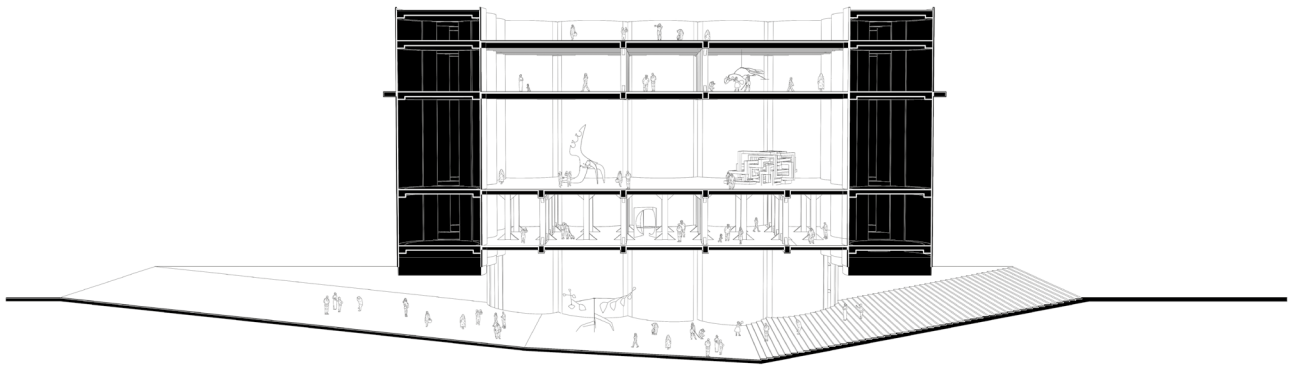


Figura 65. Render exterior de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER.

Fuente: https://cdn.shopify.com/s/files/1/1380/4487/files/09_c4364800-390e-4cc4-b56e-46365d1e9020.jpg?v=1547114112

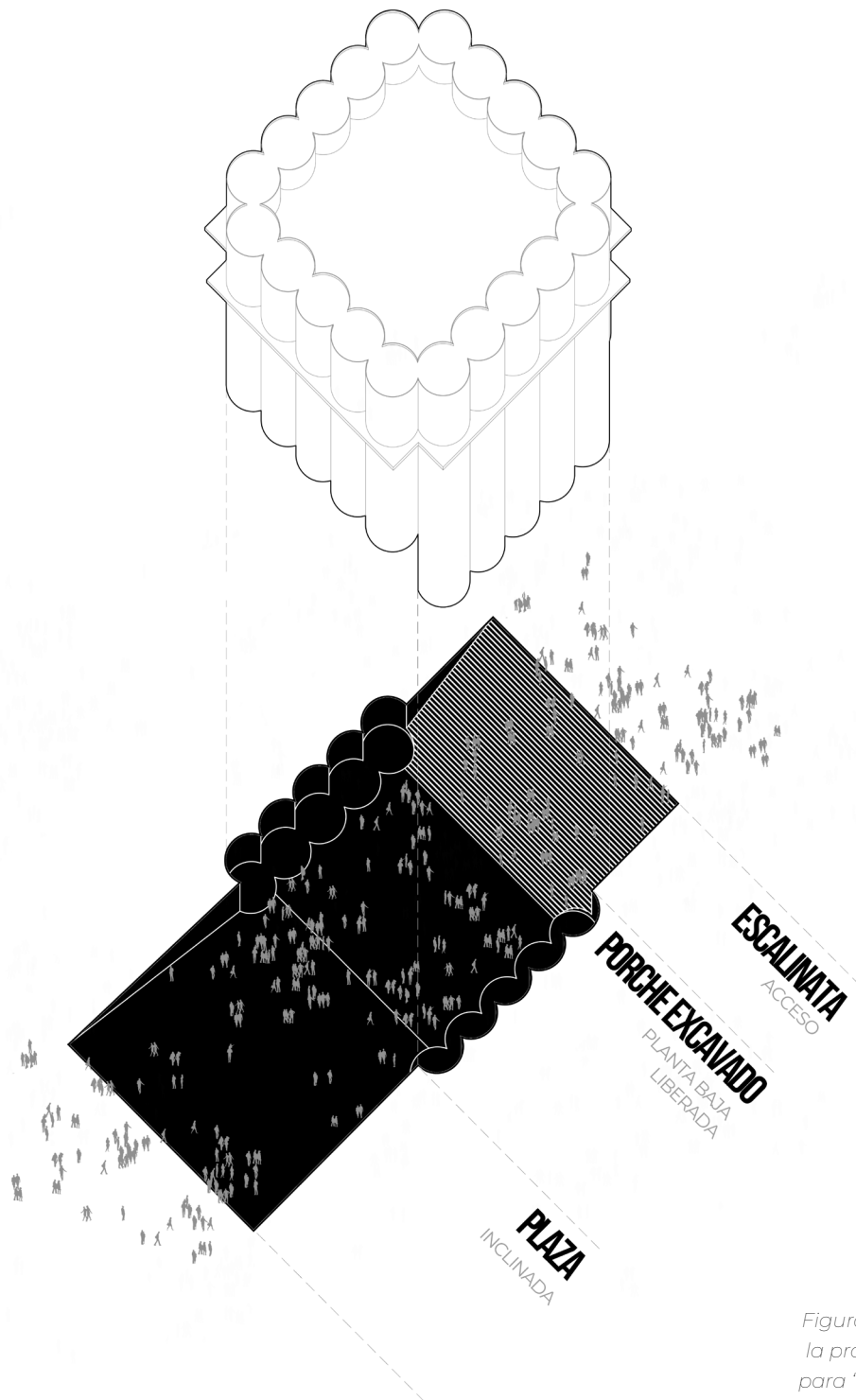


Figura 66. Relación urbana de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de BRUTHER.. Fuente: Elaboración propia.

2.1.5. TRÈS GRANDE BIBLIOTHÈQUE

OMA, 1989

Finalmente, el último caso de estudio es la propuesta realizada por OMA para el concurso para la biblioteca nacional de Francia en 1989, nombrada como “Très Grande Bibliothèque”.

Para este proyecto, el procedimiento morfológico empleado es la sustracción de masa de un bloque sólido de información y almacenamiento, para disponer vacíos aprovechables con programa. Este procedimiento es descrito y nombrado por el mismo Rem Koolhaas en el libro “S.M.L.XL” como “estrategia del vacío.”⁴⁶ (Ver fila superior Fig. 68)

Los esfuerzos técnicos necesarios para la disposición de estos grandes espacios son respectivamente: Una gran pantalla posterior y una estructura cerchada en las primeras plantas de la fachada principal encargadas de transmitir las cargas verticales al suelo, liberando la planta del vestíbulo, llamada por Koolhaas como “gran hall de ascensión”. Además

de generar un suelo artificial al cual llegan una serie de pantallas paralelas perforadas que sostienen las diferentes salas de lectura del proyecto. (Ver fila inferior Fig. 68)

Son empleadas también dos subcategorías del aula. Una sala hipóstila en el mencionado “gran hall de ascensión”, en donde las columnas que configuran la estructura formal de esta tipología son reemplazadas por cajas de cristal que contienen los ascensores del proyecto; acompañada de ocho aulas excavadas, dispuestas aparentemente de forma aleatoria. (Ver 72)

Cabe resaltar como esfuerzo programático la disposición de una gran franja posterior administrativa y de servicios. Además del uso aprovechamiento del espacio restante al realizar la excavación como el almacenamiento de libros, lo cual era el factor principal del planteamiento del concurso.

⁴⁶ Rem Koolhaas y Bruce Mau, “S, M, L, XL” (The Monacelli Press, 1995), 665.

Dando como resultado un programa servido del 25% del área total del edificio y un programa servidor de 75% del área total. (Ver Fig 69 y Fig. 70)

En este caso de estudio en particular y como respuesta a la disposición de las ocho grandes aulas de superficie continua dentro de este gran volumen regular, es necesario disponer nueve núcleos de ascensores que conectan diferentes espacios cada uno, para evitar aglomeraciones y permitir el flujo adecuado de los usuarios al interior. (Ver Fig. 73)

Por último, es importante resaltar que el procedimiento morfológico predominante empleado en este proyecto, parte de una operación claramente estereotómica a diferencia de los procedimientos evidenciados en los cuatro casos de estudio anteriores. Como es mencionado al comienzo de este análisis, este procedimiento es la estrategia del vacío.

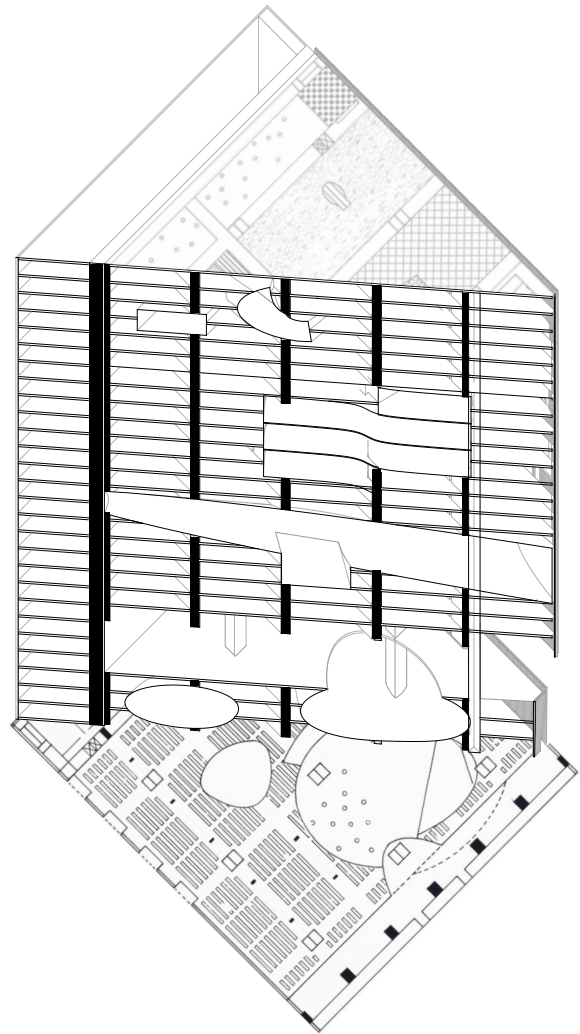
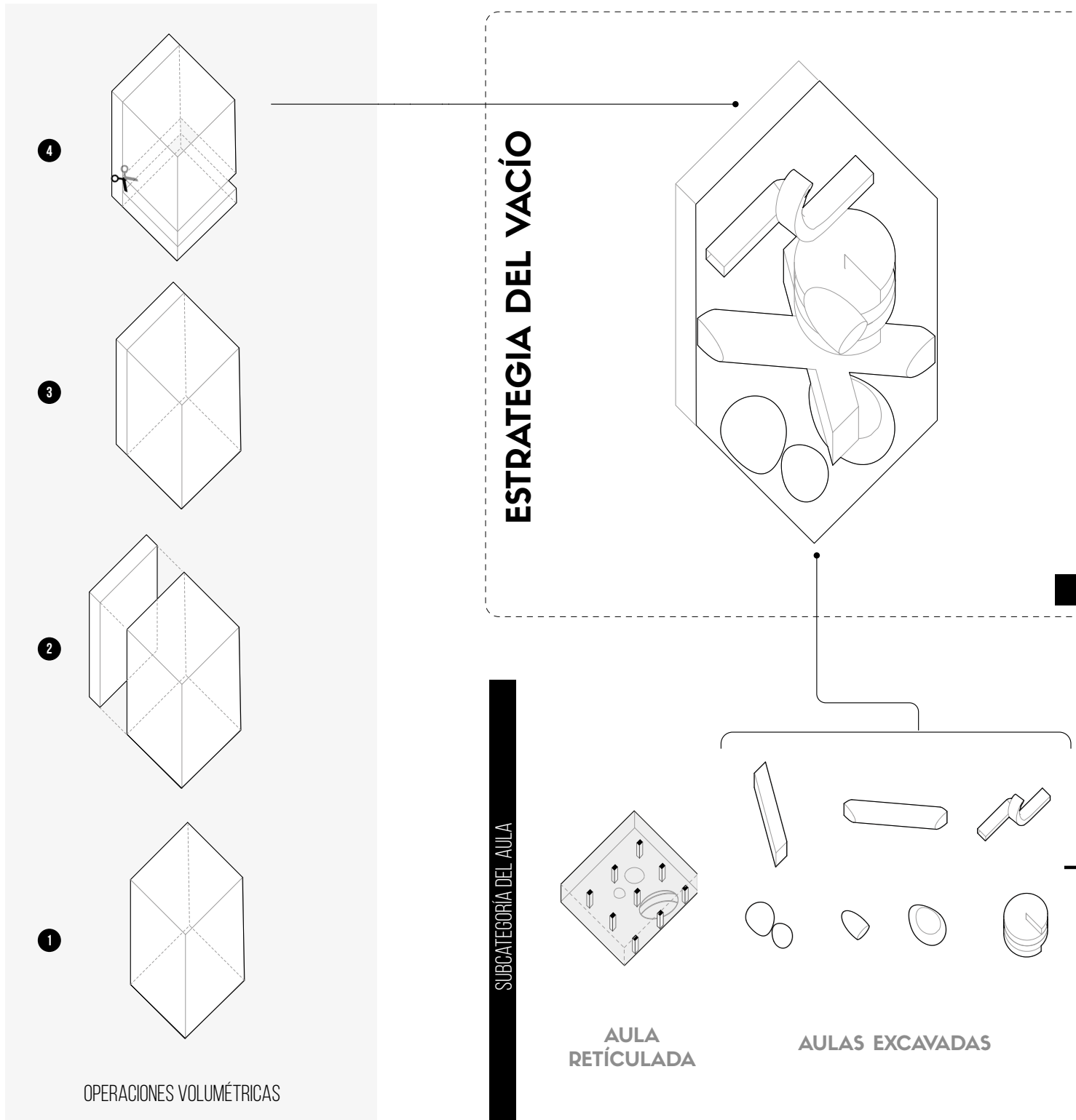
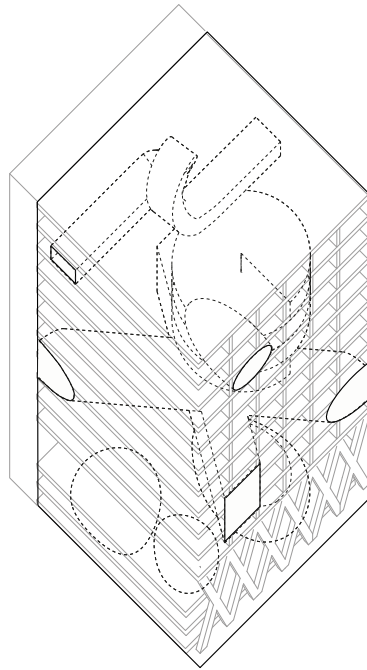
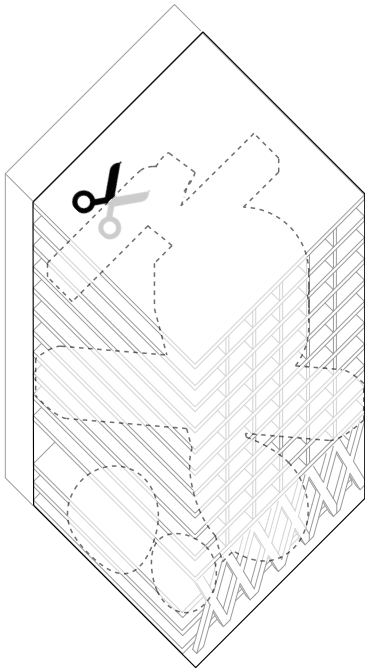


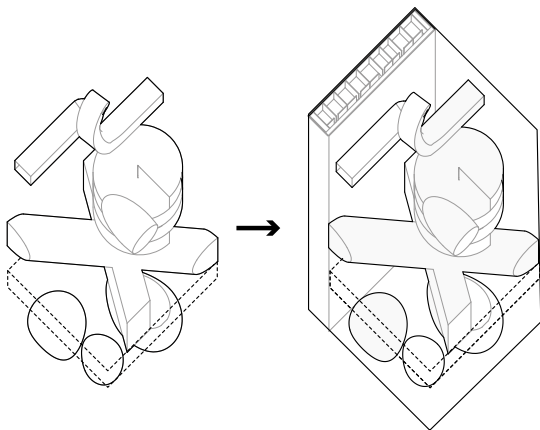
Figura 67. Axonometría militar en sección de la "Très Grande Bibliothèque" de OMA. Fuente: Elaboración propia.

Figura 68. Procedimientos morfológicos y esfuerzos técnicos, "Très Grande Bibliothèque" de OMA. Fuente: Elaboración propia.

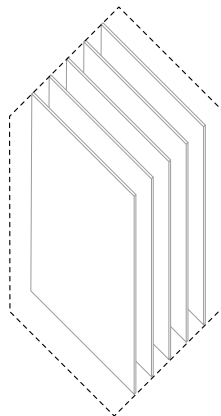




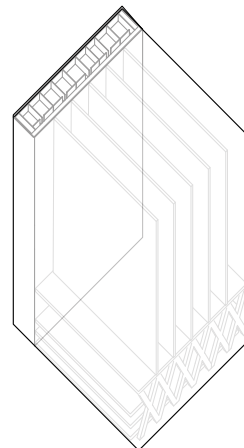
PROCEDIMIENTO MORFOLÓGICO



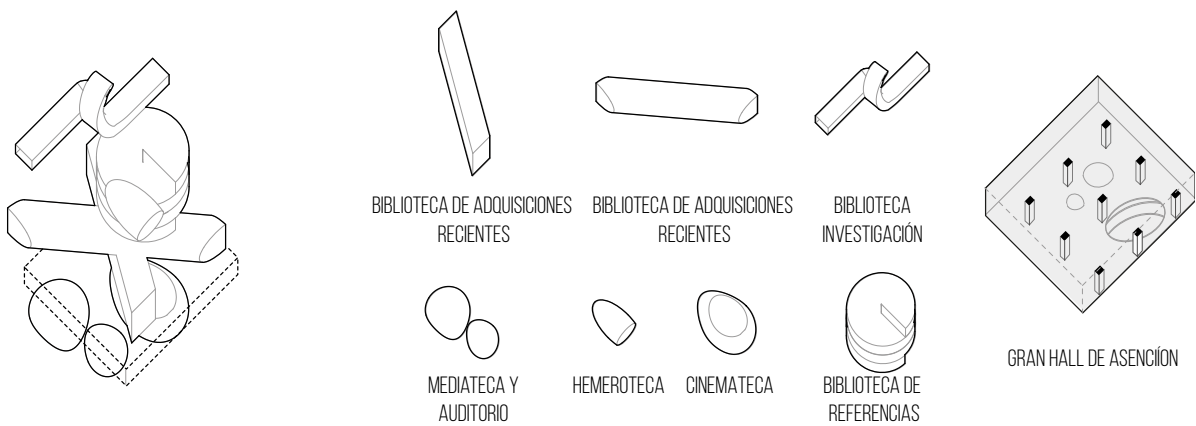
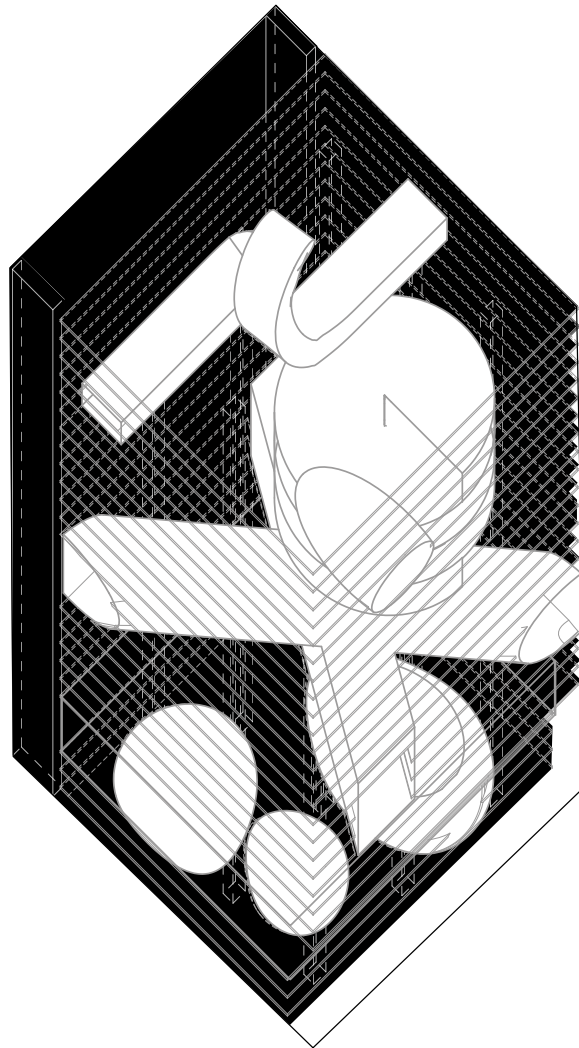
ESFUERZOS TÉCNICOS



PANTALLAS PARALELAS



FRANJA POSTERIOR



PROGRAMA SERVIDO (25%)

Figura 69. Programa servido, "Très Grande Bibliothèque" de OMA. Fuente: Elaboración propia.

ESTRATEGIA DEL VACÍO

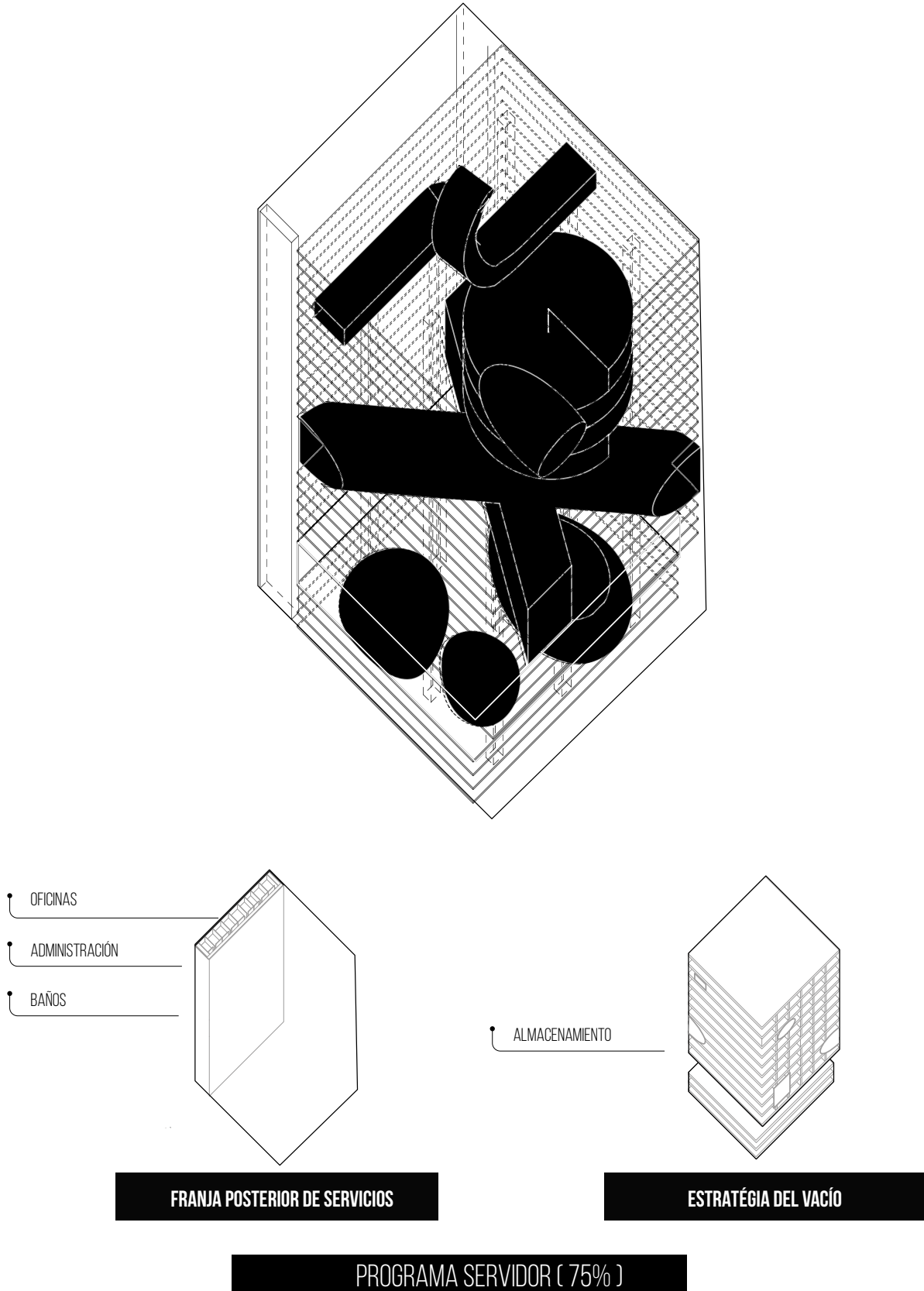


Figura 70. Programa servidor, "Très Grande Bibliothèque" de OMA. Fuente: Elaboración propia.

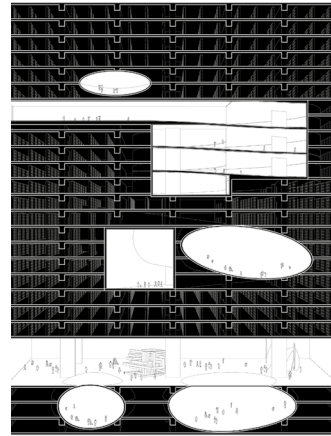


Figura 71. Fotografía frontal del modelo físico de la "Très Grande Bibliothèque" de OMA.

Fuente: https://www.cca.qc.ca/en/events/3243/tres-grande-bibliotheque-very-big-library?lb_url=%2Fen%2Fflightbox%2Fmediacopy%2Fsummary%3Fmediacopy_url%3D%252Fapi%252Fmediacopy%252F13719

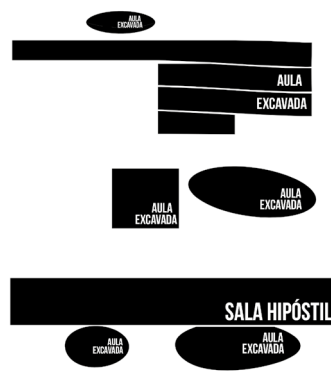
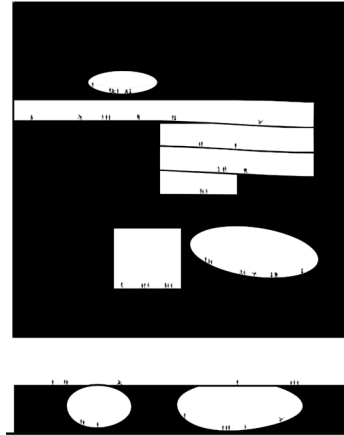


Figura 72. Subcategorías del aula identificadas, "Très Grande Bibliothèque" de OMA: Fuente: Elaboración propia.

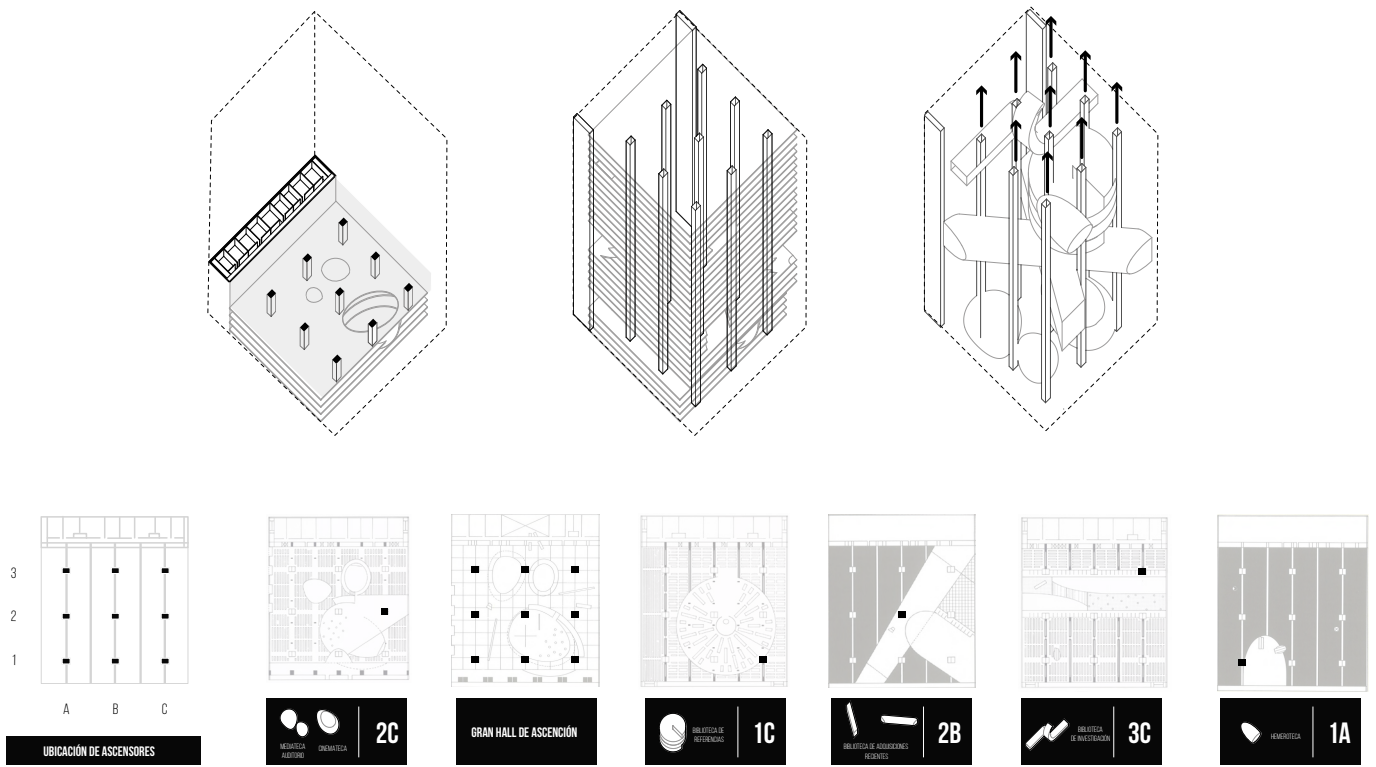


Figura 73. Manejo de flujos, "Très Grande Bibliothèque" de OMA.
Fuente: Elaboración propia.

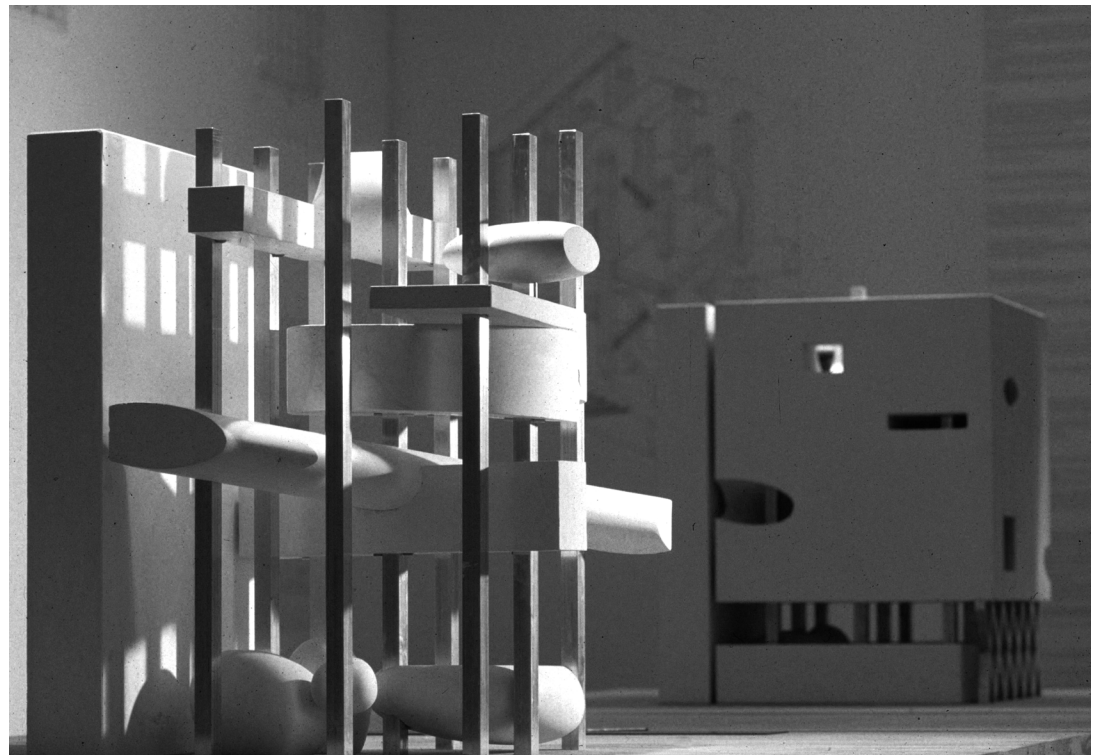
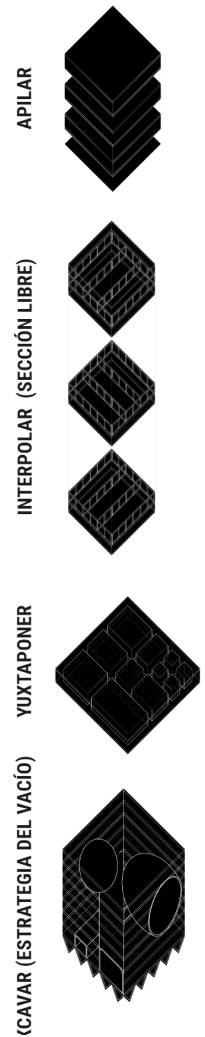


Figura 74. Fotografía oblicua del modelo físico en negativo de la "Très Grande Bibliothèque" de OMA.
Fuente: <https://www.oma.com/projects/tres-grande-bibliotheque>

2.2. ESTRATEGIAS PROYECTUALES IDENTIFICADAS

“Muchas obras de arquitectura pueden ser explicadas como el resultado de aplicar determinadas operaciones de transformación a una o varias estructuras elementales. Estas operaciones revisten diversas modalidades: yuxtaposición, combinación, superposición, inversión, variación, etcétera. Todas ellas constituyen herramientas básicas para el proyecto. Así, en la arquitectura, como en cualquier actividad humana, solo la elementalidad de los ingredientes logra dar razón de la complejidad del resultado.”⁴⁷



47. Carlos Martí Arís, “Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura.” (Arquia, 2014), 119 - 120.

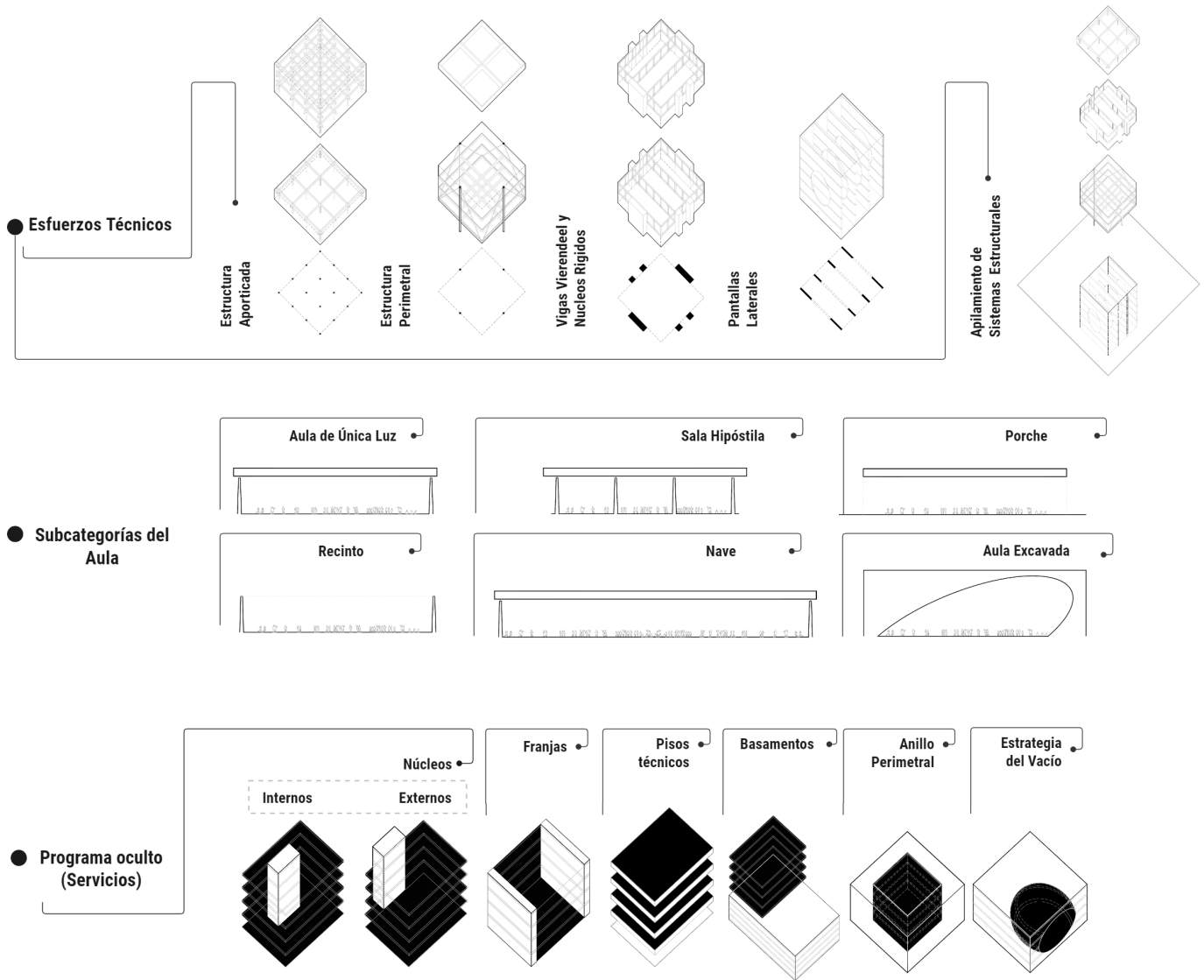


Figura 75. Mapa conceptual gráfico, estrategias halladas.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. PROCEDIMIENTOS

MORFOLÓGICOS PARA DENSIFICAR EL AULA

Los procedimientos morfológicos aquí mencionados buscan poner en evidencia las reglas sintácticas y relaciones formales que estructuran los casos de estudio.

Estos procedimientos morfológicos presentan particularidades que van más allá de considerar las características individuales de las aulas que constituyen los casos de estudio, enfocándose en cómo estas aulas están relacionadas entre sí, así como con los demás elementos que conforman los proyectos.

Mediante el uso de cuatro esquemas abstractos, están representados gráficamente los procedimientos morfológicos identificados, acompañados de las características topológicas propias, esto quiere decir la manera en la que están relacionadas las aulas en términos de ubicación y disposición. Estos

procedimientos morfológicos son: Apilar, Yuxtaponer, Interpolación (Por medio de la sección libre) y finalmente Excavar (Por medio de la estrategia del vacío).

Es importante aclarar que los procedimientos morfológicos presentados no tienen como objetivo describir en detalle cada uno de los casos de estudio, sino que funcionan como definiciones abstractas que proporcionan la base procedimental para abordar la resolución del problema de densificación del aula, desarrollada más adelante.

Apilar.

Para este trabajo final de maestría el apilamiento está referido al procedimiento morfológico de ubicar aulas de diferentes tamaños y características formales, una encima de la otra en el eje Z sin un límite definido. Este procedimiento formal permite maximizar el uso

del suelo en espacios urbanos densamente poblados. (Ver Fig. 76)

Yuxtaponer.

La yuxtaposición es el procedimiento morfológico de ubicar dos o más aulas, de diferentes tamaños y características, una a lado de la otra sin estar necesariamente conectadas entre sí. Este procedimiento puede ser empleado en el eje X o en el eje Y sin ninguna restricción, permitiendo diversas maneras de extenderse sobre un plano base. (Ver Fig. 77)

Interpolar (Por medio de la sección libre).

Este procedimiento morfológico se refiere a la posibilidad de ocupar la totalidad de una viga

viendo el con programa, como estrategia para crear pisos programáticos “pares” que estén dominados por la estructura y pisos programáticos “impares” que estén liberados de cualquier elemento estructural. Interpolar estos pisos pares e impares brinda el equilibrio necesario entre la necesidad de un soporte estructural y programático con la libertad necesaria para situar aulas apiladas de diferentes tamaños y alturas. (Ver Fig. 78)

Rem Koolhaas, en el apartado “Last Apples” del libro “S,M,L,XL”, recalca la importancia de este procedimiento morfológico en proyectos de gran envergadura y escala, en donde menciona que:

“La sección ya no se divide simplemente por las demarcaciones discretas de los pisos individuales; sino que se convierte en un sándwich, una especie de cebra conceptual; dejando zonas libres para

*la ocupación humana alternadas con bandas inaccesibles de concreto, cableado y conductos... Cuanto más sofisticado es el edificio, mayor es el tamaño de las zonas inaccesibles, expropiando partes cada vez más grandes de la sección... La sección se convierte en un campo de batalla; blanco y negro compiten por el dominio. (En algunos hospitales, las bandas oscuras de la sección superan el 50% del total y bloquean el 75% del presupuesto). La zona oscura no solo es estrictamente "inútil" para los futuros habitantes del edificio, sino que también se vuelve conceptualmente inaccesible para el arquitecto, quien se convierte en un intruso en su propio proyecto, encerrado, su dominio es simplemente un residuo de las demandas de los demás."*⁴⁸

Excavar (Por medio de la estrategia del vacío).

Según Peter Eisenman, en el libro *"Diez edificios canónicos"*, la estrategia del vacío es una reevaluación de las nociones de lleno y vacío como están entendidos de manera convencional. Esto consiste en la inversión del concepto del lleno, otorgando al vacío un papel determinante al momento de disponer espacios en un edificio, además de las repercusiones formales en el mismo. Bajo este concepto el vacío ya no se considera como la ausencia de algo, sino que ahora es un elemento estructurante en el proyecto.

48. Rem Koolhaas y Bruce Mau, *"S, M, L, XL"* (The Monacelli Press, 1995), 663 - 685.

49. Peter Eisenman, *"Diez edificios canónicos"* (Editorial GG, 2011), 202.

El procedimiento morfológico consiste en excavar estos vacíos de una masa arquitectónica previa, los cuales están dotados de las características necesarias para albergar diferentes grupos de personas reunidas en torno a una actividad comunitaria, conceptualizando la denominada aula excavada, definida más adelante. (Ver Fig. 79)

*"La estrategia del vacío es el título de la memoria del proyecto que Koolhaas hizo para su propuesta de concurso de la Tres Grande Bibliothéque (1989), donde describe esta biblioteca como un sólido apilado a partir del cual se excavan los volúmenes: "Los espacios públicos principales se definen como ausencias de edificio, vacíos excavados en el sólido de información". El vacío se convierte de este modo en lleno, como un corte efectuado tanto en el edificio como en el tejido urbano."*⁴⁹

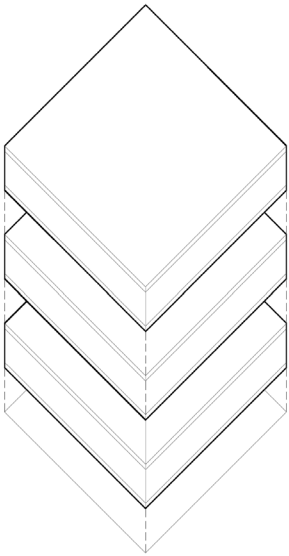


Figura 76. Esquema, apilar.
Fuente: Elaboración propia.

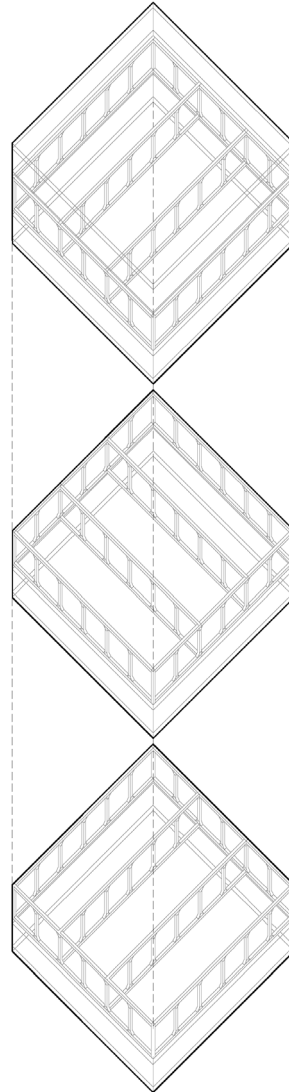


Figura 78. Esquema, interpolar.
Fuente: Elaboración propia.

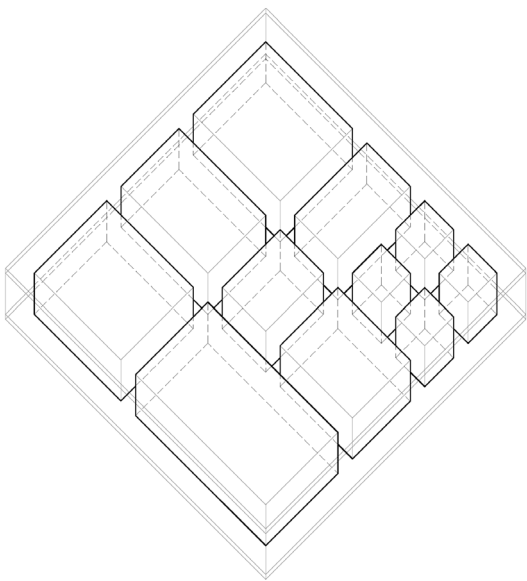


Figura 77. Esquema, yuxtaponer.
Fuente: Elaboración propia.

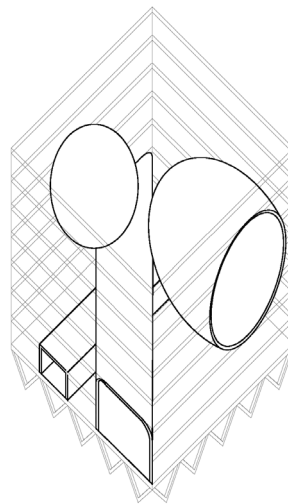


Figura 79. Esquema, excavar.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. TÉCNICA COMO REGLA GRAMATICAL

ESFUERZOS TÉCNICOS

Los procedimientos morfológicos mencionados anteriormente precisan de diversos esfuerzos técnicos necesarios para poder ser llevados a cabo. Estos esfuerzos estructurales, además de ser la manera en la que los edificios están soportados, establecen en gran medida el carácter de los edificios, estando ampliamente relacionados con la estructura formal que los compone.

Los esfuerzos técnicos hallados en los cinco casos de estudio fueron:

Sistemas aporticados.

Estos sistemas están basados en pilares verticales conectados por vigas horizontales, formando así un armazón tridimensional. Son empleados principalmente en aulas de tamaño moderado o de manera repetitiva para crear el ritmo característico de las salas hipóstilas. (Ver Fig. 80)

Estructuras perimetrales.

Las estructuras perimetrales son sistemas periféricos que soportan las aulas, como su nombre lo indica, desde el perímetro liberando completamente el centro de elementos estructurales. Estas estructuras son la elección recurrente para las aulas de única luz. (Ver Fig. 81)

Vigas vierendeel acompañadas por núcleos rígidos.

Los entramados de vigas vierendeel están caracterizados por tener grandes aperturas en lugar de conexiones robustas como en las cerchas tradicionales o en las vigas Warren o Pratt. Esto permite crear espacios fluidos y habitables en su interior, así como mayores luces estructurales en comparación con los sistemas estructurales convencionales. (Ver Fig. 82)

Este tipo de estructuras son utilizadas en aulas de grandes dimensiones, bien sea como piso programático contenedor de los espacios servidores de un aula de única luz estructural o como una gran sala hipóstila.

Pantallas paralelas o costillas.

Las pantallas paralelas o costillas son una serie de muros estructurales dispuestos en intervalos regulares que se utilizan para proporcionar estabilidad o definir espacios en un edificio. Son utilizados para soportar los espacios excavados al implementar la estrategia del vacío mencionada anteriormente. (Ver Fig. 83)

Apilamiento de sistemas estructurales.

Es la disposición de diferentes sistemas de transmisión de cargas uno sobre otro en un mismo edificio. Esta estrategia implica la superposición de sistemas aporticados, estructuras perimetrales, vigas vierendeel, pantallas paralelas u otros sistemas estructurales. Resulta especialmente útil en proyectos arquitectónicos complejos que requieren optimizar la eficiencia estructural y permitir una mayor flexibilidad al momento de ubicar diferentes aulas. (Ver Fig. 84)

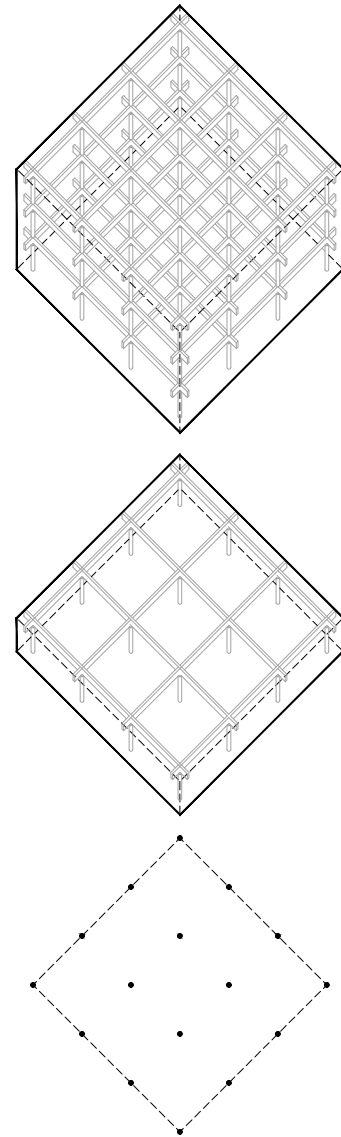


Figura 80. Esquema, sistemas aporticados. Fuente: Elaboración propia.

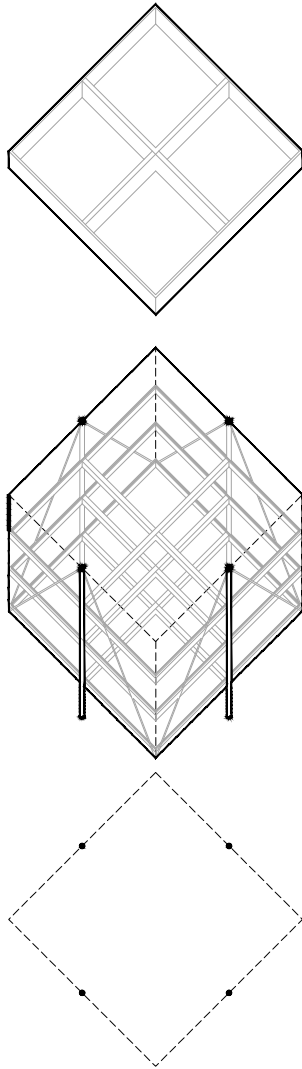


Figura 81. Esquema, estructuras perimetrales. Fuente: Elaboración propia.

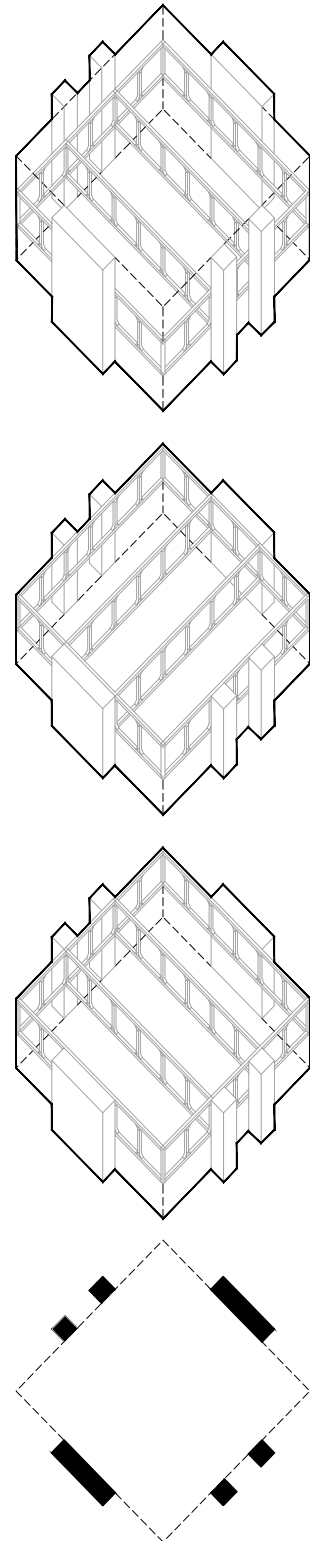


Figura 82. Esquema, vigas viereñdeel acompañadas por núcleos rígidos. Fuente: Elaboración propia.

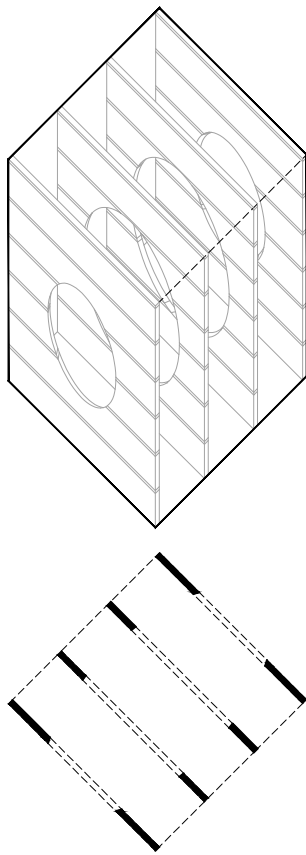


Figura 83. Esquema, pantallas paralelas. Fuente: Elaboración propia.

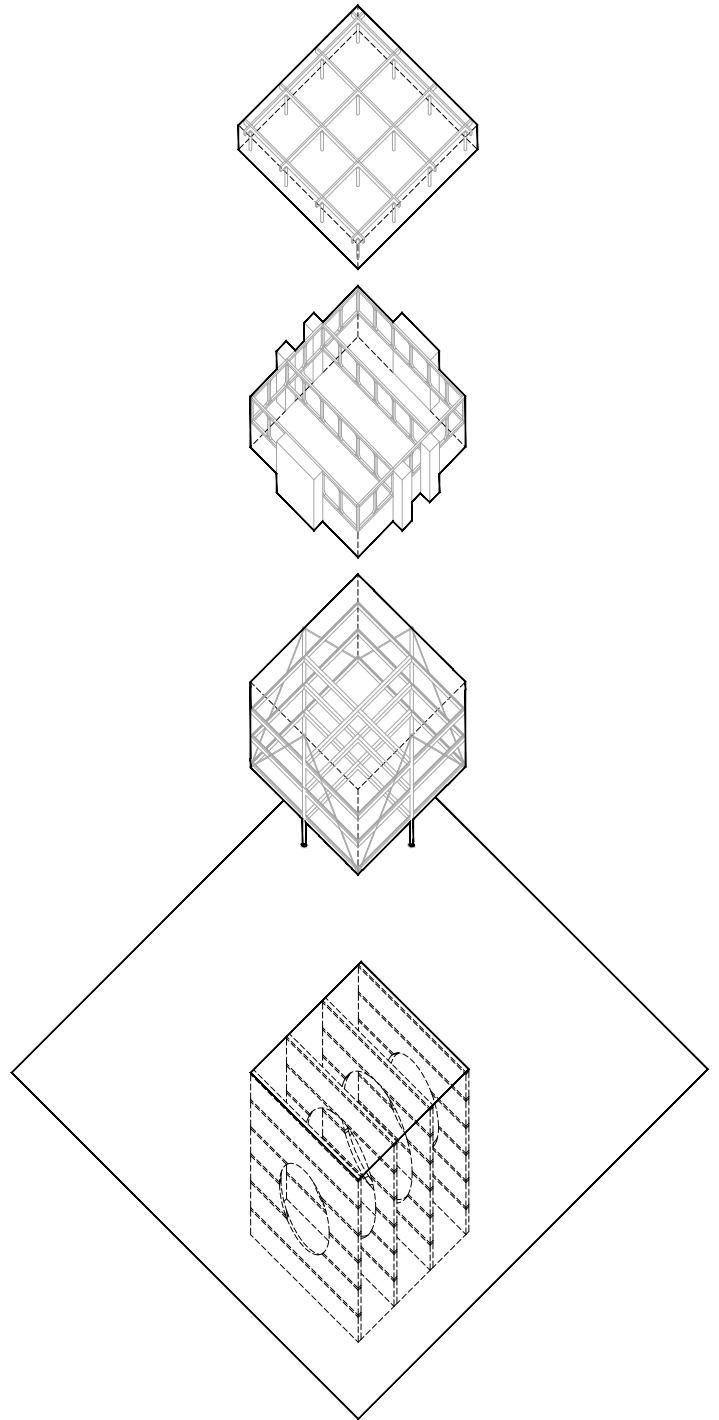


Figura 84. Esquema, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. ESPACIOS SERVIDOS Y SERVIDORES

SISTEMAS PARA UBICAR EL PROGRAMA OCULTO

Los mecanismos identificados en los casos de estudio para concentrar el programa servidor son: Núcleos de servicios internos, Núcleos de servicios yuxtapuestos o exentos, franjas de servicios, pisos técnicos, basamento, anillo de servicios y estrategia del vacío.

Núcleos de servicios internos.

Agrupan los servicios y espacios complementarios necesarios para el funcionamiento de un aula. Están ubicados estratégicamente en un punto central que permite un acceso sencillo, sin interrumpir el adecuado funcionamiento del aula a la que sirven. (Ver Fig. 85)

Núcleos de servicios yuxtapuestos o exentos.

A diferencia de los núcleos de servicios internos, estos espacios están separados o adyacentes al volumen principal que alberga las aulas. Esta disposición

ofrece mayor flexibilidad en el proceso proyectual al liberar completamente el volumen principal para el desarrollo de las distintas aulas del edificio. (Ver Fig. 86)

Franjas de servicios.

Hace referencia a las zonas lineales continuas que albergan los servicios y espacios complementarios necesarios para el funcionamiento del edificio o estructura en cuestión. Esta configuración longitudinal permite una integración y distribución eficiente de dichos servicios a lo largo del edificio, posibilitando un acceso directo y sin obstrucciones a las áreas que lo requieren. (Ver Fig. 87)

Pisos técnicos.

Estos niveles específicos están destinados a albergar espacios técnicos o de almacenamiento que

complementan las áreas servidas. Son derivados generalmente del procedimiento de la sección libre, liberando los espacios servidos y concentrando los espacios servidores en sección. (Ver Fig. 88)

Basamento contenedor de servicios.

Alberga servicios y áreas complementarias, a menudo ocultas. Puede incluir parqueaderos, sistemas mecánicos, zonas de almacenamiento y otros espacios servidores esenciales. (Ver Fig. 89)

Anillo de servicios.

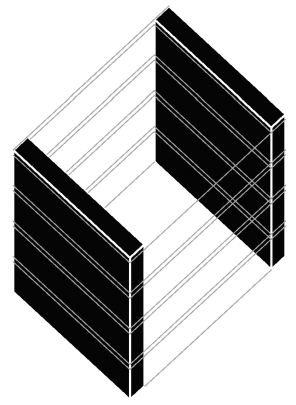
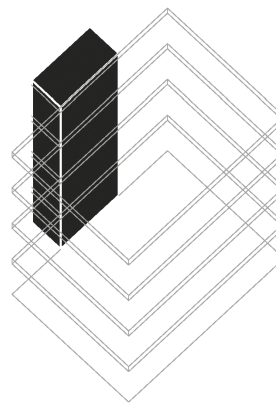
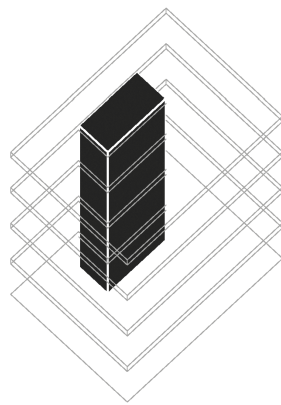
Es la disposición perimetral de los servicios y espacios complementarios que rodean un volumen o espacio central. Esta configuración garantiza que los servicios estén equitativamente distribuidos y accesibles desde cualquier punto del volumen principal, al tiempo que define un espacio central libre de interferencias,

destinado generalmente al aula. Esta estrategia facilita la conectividad y eficiencia en la distribución de los servicios en torno al espacio central. (Ver Fig. 90)

Estrategia del vacío.

Plantea una inversión en la manera de agrupar los espacios servidores, ya que consiste en excavar espacios habitables de una masa de servicios, de manera que los espacios complementarios rodean, desde su concepción, los vacíos excavados como aulas. (Ver Fig. 91)

**ESPACIO SERVIDO
(AULA)**



**ESPACIO SERVIDOR
(PROGRAMA OCULTO)**

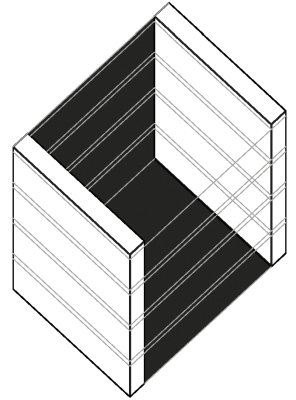
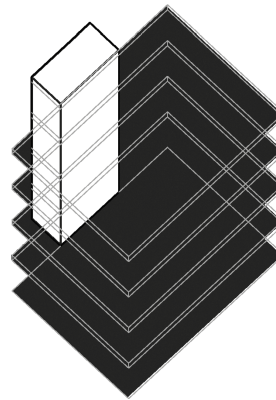
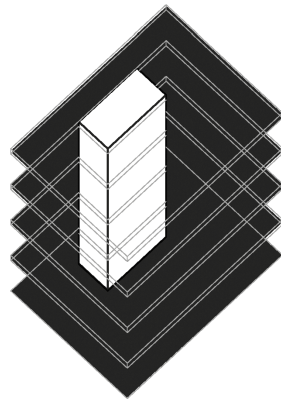


Figura 85. Esquema, núcleos internos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 86. Esquema, núcleos externos o yuxtapuestos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 87. Esquema, franjas de servicios. Fuente: Elaboración propia.

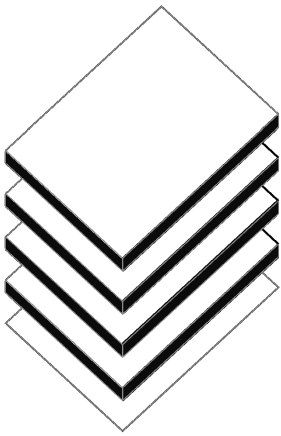


Figura 88. Esquema, pisos técnicos. Fuente: Elaboración propia.

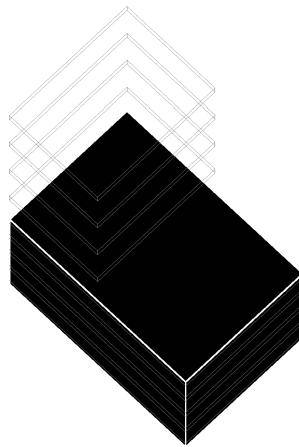


Figura 89. Esquema, basamento. Fuente: Elaboración propia.

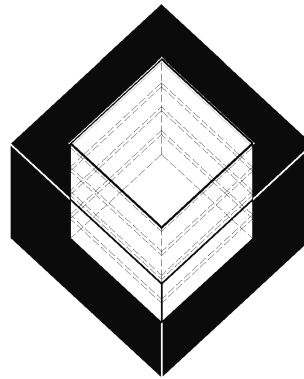


Figura 90. Esquema, anillo de servicios. Fuente: Elaboración propia.

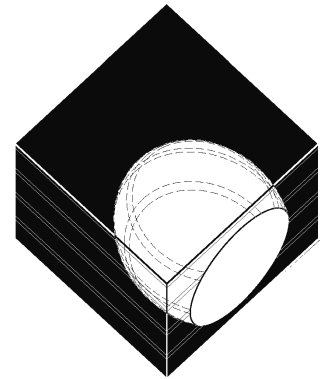
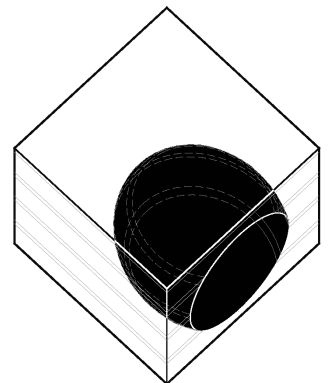
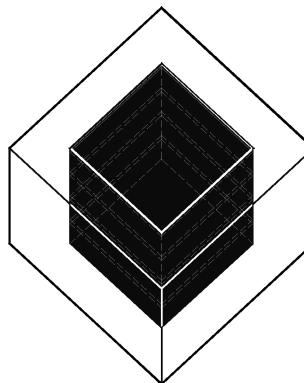
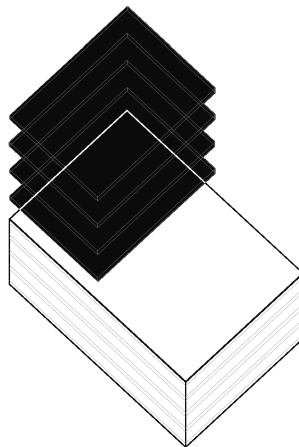


Figura 91. Esquema, estrategia del vacío. Fuente: Elaboración propia.



2.2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

SUBCATEGORÍAS DEL AULA IDENTIFICADAS

Finalmente, las diferentes subcategorías del aula identificadas y definidas son: aula de única luz, nave, sala hipóstila, porche, recinto, y aula excavada.

Esta clasificación tiene por objeto organizar y caracterizar las aulas que han sido mencionadas en los análisis de los casos de estudio. Esto con el fin de exponer la diversidad de subcategorías del aula encontradas y diferenciarlas por medio de un análisis comparativo de los elementos que las componen, para encontrar las herramientas primarias del proceso de elaboración del proyecto.

Debido a lo expuesto anteriormente, es necesario mencionar que estas definiciones no buscan encasillar al aula ni a las diferentes subcategorías del aula en tipologías, elementos de la arquitectura, o como el simple resultado de un procedimiento morfológico aplicado (A pesar que algunas de las

subcategorías halladas pueden hacer parte de estas clasificaciones), sino que, por el contrario la definición de cada una de ellas aporta al enriquecimiento de un concepto más general del aula, que es el de ser un espacio unitario de grandes dimensiones en donde una comunidad se reúne en torno a una o múltiples actividades colectivas.

Aulas de única luz estructural.

Las aulas de única luz estructural están definidas por un gran espacio interior libre de columnas o muros de carga. En esta aula la distancia entre los soportes es lo suficientemente amplia como para permitir un espacio interior sin obstrucciones dotándolo con la libertad necesaria para el desarrollo de diversas actividades colectivas, sin las condicionantes que en algunos casos los elementos verticales imponen al interior del espacio.

50. Peter Carter, "Mies Van Der Rohe at work", (Phaidon, 1999), 79.

51. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 143.

52. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 74.

53. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 61 - 63.

Carlos Martí Arís se refiere a estos espacios como “Clear Span Buildings” trayendo a colación el libro “Mies van der Rohe at Work” de Peter Carter.⁵⁰ Martí los define como “edificios de una sola luz estructural o espacios diáfanos que son concebidos por Mies como ámbitos cuyo interior no está obstaculizado por ningún elemento estructural.”⁵¹ (Ver Fig. 92)

Nave.

Las naves están caracterizadas por tener una forma en planta rectangular alargada. Al igual que las Aulas de única luz estructural, están definidas por ser espacios de gran altura con estructuras laterales o perimetrales que hacen posible un amplio espacio interior libre de columnas o subdivisiones. (Ver Fig. 94)

“Nave y crujía son sinónimos de aula, con una denotación sobre la predominancia de una dimensión sobre otra este hecho es un rasgo que los caracteriza como unidades constructivas elementales en edificios donde varias aulas se agrupan con regularidad.”⁵²

Sala hipóstila.

Las salas hipóstilas están definidas por tener un gran interior estructurado por una serie de columnas dispuestas, en la mayoría de los casos, de manera

regular que subdividen el interior en espacios de menor tamaño y crean una sensación de ritmo y orden.

Para el caso específico de este trabajo final de maestría, las salas hipóstilas pueden estar conformadas por una retícula punteada de columnas o por los elementos verticales que conforman los entramados de vigas viendeel o pisos estructurados. (Ver Fig. 93)

Porche.

El porche, como subcategoría del aula, nace como la concepción de dos láminas horizontales, una que delimita el piso y otra más importante que define la cubierta, liberando la totalidad o el mayor porcentaje del perímetro de límites visuales o físicos. Este por lo general está ubicado en la planta baja de las edificaciones ofreciendo un espacio intermedio entre el interior y el exterior, que proporciona un lugar de reunión y refugio para la ciudad. (Ver Fig. 95)

Antonio Armesto define estos espacios como pórticos, los cuales “limitan la dimensión z, y dejan libres, no determinadas, las dimensiones x-y.” o de forma más acotada como “un techo sobre el suelo.”⁵³

Recinto.

El recinto, entendido como subcategoría del aula, es un espacio de grandes dimensiones contenido y delimitado por muros o volúmenes, al que generalmente confluyen otros espacios arquitectónicos. Está caracterizado por ser un espacio interiorizado, cóncavo y con una apertura cenital que “se relaciona con el exterior por medio de un eje vertical que vincula la tierra y el cielo.”⁵⁴ (Ver Fig. 96)

Antonio Armesto define el recinto como “aquella disposición arquitectónica que constriñe o limita las dimensiones x-y y deja libre la dimensión z” o en otras palabras la “Disposición que determina una región de suelo pero que deja indefinida la dimensión vertical”⁵⁵ que además insta a mirar al cielo.

Aula excavada.

El aula excavada es el resultado de la sustracción de una parte sustancial de una estructura arquitectónica previa, alterando la configuración espacial o volumétrica original. Esta excavación afecta considerablemente la forma de la edificación existente, creando nuevos espacios habitables de grandes dimensiones producto de la sustracción de la masa. (Ver Fig. 97)

54. Carlos Martí Arís. “Pabellón Y Patio, Elementos De La Arquitectura Moderna”. *Dearq* 1 (2):16-27. 2008. <https://doi.org/10.18389/dearq2.2008.02>.

55. Antonio Armesto, “El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura” (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 61.

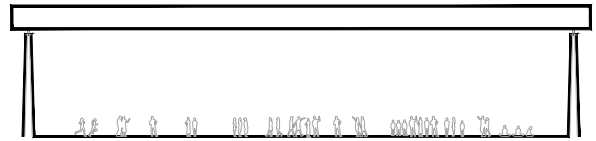


Figura 92. Esquema, aula de única luz. Fuente: Elaboración propia.

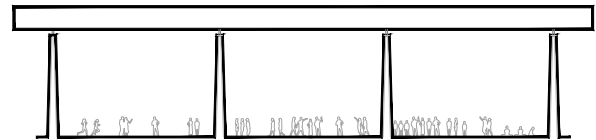


Figura 93. Esquema, sala hipóstila. Fuente: Elaboración propia.

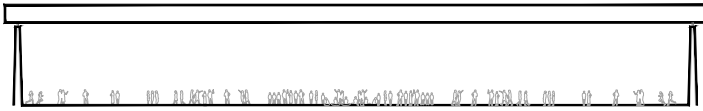


Figura 94. Esquema, nave.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 96. Esquema, recinto.
Fuente: Elaboración propia.

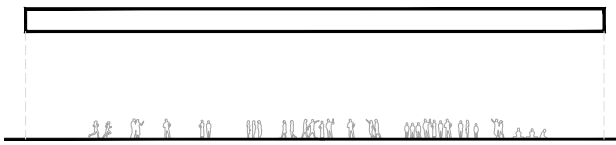


Figura 95. Esquema, porche.
Fuente: Elaboración propia.

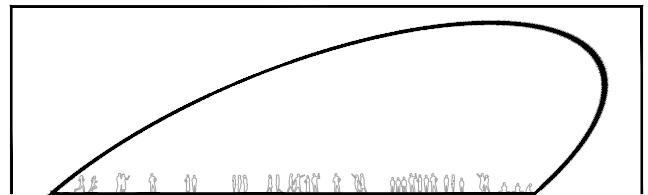


Figura 97. Esquema, aula
excavada. Fuente: Elaboración
propia.

2.3. MATICES DEL AULA

Además de lo anterior mencionado, estas subcategorías del aula tienen matices formales y estructurales, así como condicionantes para ubicar los espacios servidores o programa oculto.

Estos matices hacen que las diferentes subcategorías del aula sean más o menos adecuados para alguna actividad determinada.

Matices del aula de única luz estructural.

El aula de única luz es un espacio continuo y diáfano, concebido como una única entidad espacial. Esta subcategoría del aula está definida por ser un espacio libre de elementos portantes al interior. Los elementos verticales encargados de transmitir las cargas al suelo se encuentran desplazados al perímetro, caracterizándola por una baja densidad estructural.

Debido a la neutralidad dada por las características formales que la componen, es posible emplear diversos mecanismos para ubicar el programa complementario.

Finalmente, estos espacios están caracterizados por tener una mayor

proporción del programa servido (aula) que del programa servidor (espacios que complementan el aula).

(Ver primera fila Fig. 98)

Matices de la nave.

La nave es un espacio longitudinal continuo, concebido al igual que el aula de única luz estructural, como única entidad espacial.

Esta subcategoría del aula está liberada de elementos portantes al interior ya que los elementos verticales encargados de transmitir las cargas están ubicados en el perímetro, dando como resultado una baja densidad estructural.

Este gran espacio longitudinal permite emplear diversos mecanismos para ubicar el programa complementario gracias a las características dimensionales y formales que lo estructuran.

Finalmente, la nave está caracterizada por tener una mayor proporción del programa servido (nave) que del programa servidor (espacios que complementan la nave).

(Ver segunda fila Fig. 98)

Matices del recinto.

El recinto está definido como un espacio confinado horizontalmente, que, debido a la ausencia de una cubierta, tiene una dimensión vertical indefinida.

Esta nueva subcategoría del aula cuenta con una estructura perimetral que la

contiene, repercutiendo en nula o baja densidad estructural.

De igual manera, por sus características formales es necesario ubicar los espacios que lo complementan en el perímetro con el fin de liberar el centro. Estos espacios servidores por lo general tienen un porcentaje de área menor al del espacio contenido o servido.

(Ver tercera fila Fig. 98)

Matices de la sala hipóstila.

La sala hipóstila está caracterizada por la subdivisión virtual que crean los elementos puntuales que la estructuran y que además conforman un único espacio reglado.

Los elementos portantes establecen una modulación espacial por medio de un sistema reticulado que repercute en una alta densidad estructural.

Las características formales de la sala hipóstila hacen que esta funcione como una planta libre de grandes dimensiones que cuenta con la libertad necesaria para disponer el programa servidor de diversas formas. No obstante, estos espacios servidores son de un tamaño mucho menor con respecto al tamaño del gran salón que compone el espacio servido.

(Ver cuarta fila Fig. 98)

Matices del porche.

El porche, entendido como subcategoría del aula, diluye el límite entre el interior y exterior creando una extensión del plano base de la ciudad protegido de los

factores climáticos.

El porche, al estar compuesto únicamente por dos planos horizontales, hacen que esté catalogado como un aula virtual con baja densidad estructural.

Esta subcategoría del aula es empleada constantemente como mecanismo para liberar la planta baja, concentrando los espacios complementarios que le sirven en uno o dos de sus costados, lo cual repercute en una mayor proporción de programa servido que servidor.

(Ver quinta fila Fig. 98)

Matices del aula excavada.

El aula excavada, al ser un espacio que no está definido necesariamente por un sólido platónico o una geometría euclidiana, puede tener variaciones en la forma que derivan en momentos de compresión y descompresión espacial, sin afectar la condición fundamental del aula que es ser una única entidad espacial.

Esta subcategoría del aula esta liberada de estructura portante al interior, debido a que los amplios esfuerzos estructurales necesarios para sostener estas formas son empujados al perímetro convergiendo en una alta densidad estructural periférica.

El aula excavada también puede ser entendida como un ejercicio de figura y fondo en el cual es posible moldear el poché. Aquí los espacios de grandes dimensiones están excavados de un volumen de servicios, dando como resultado una equivalencia porcentual entre el programa servido y el programa servidor.

(Ver sexta fila Fig. 98)

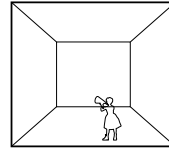
CARACTERIZACIÓN FORMAL

CUALITATIVOS

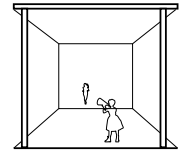
CUANTITATIVOS



AULA DE ÚNICA LUZ



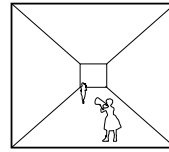
ESPACIO CONTINUO



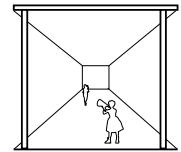
ÚNICA ENTIDAD ESPACIAL



NAVE



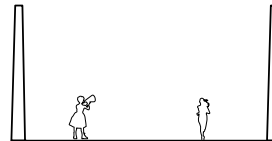
ESPACIO LONGITUDINAL CONTINUO



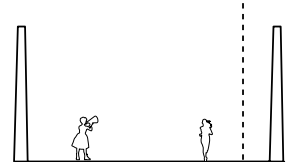
ÚNICA ENTIDAD ESPACIAL



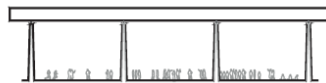
RECINTO



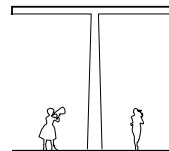
ESPACIO CONFINADO HORIZONTALMENTE



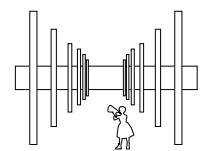
DIMENSIÓN VERTICAL INDEFINIDA



SALA HIPÓSTILA



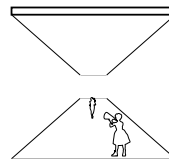
SUBDIVISIÓN ESPACIAL VIRTUAL



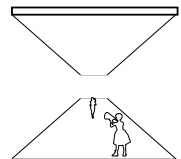
ÚNICO ESPACIO REGLADO



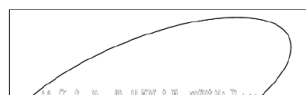
PORCHE



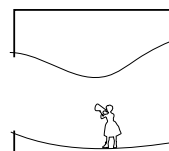
DISOLUCIÓN DEL LÍMITE INTERIOR - EXTERIOR



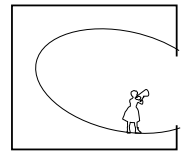
EXTENSIÓN DEL PLANO BASE DE CIUDAD



AULA EXCAVADA



COMPRESIÓN Y DESCOMPRESIÓN



ÚNICA ENTIDAD ESPACIAL

Figura 98. Matriz de los matices del aula. Fuente: Elaboración propia.

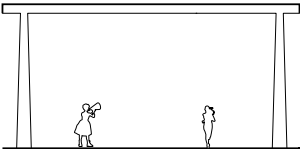
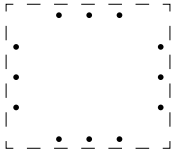
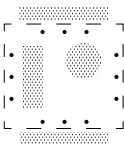
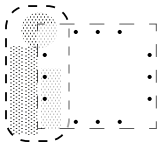
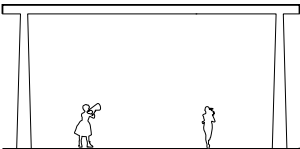
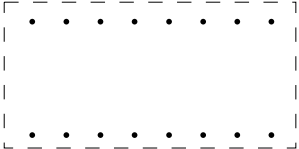
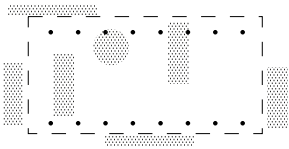
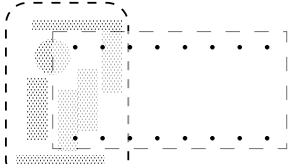
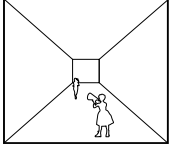
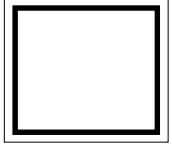
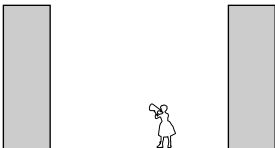
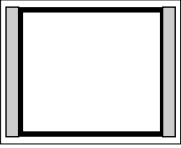
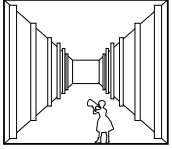
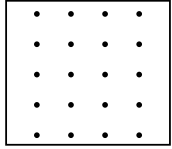
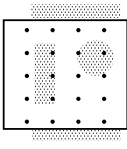
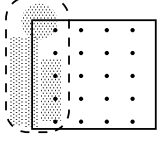
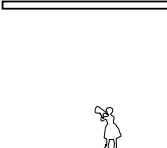
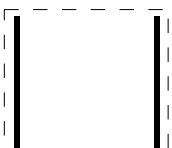
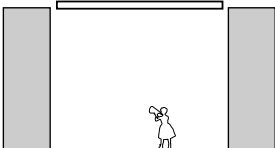
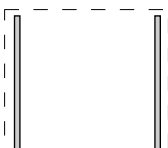


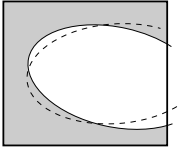
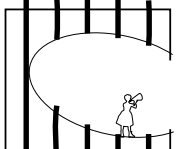
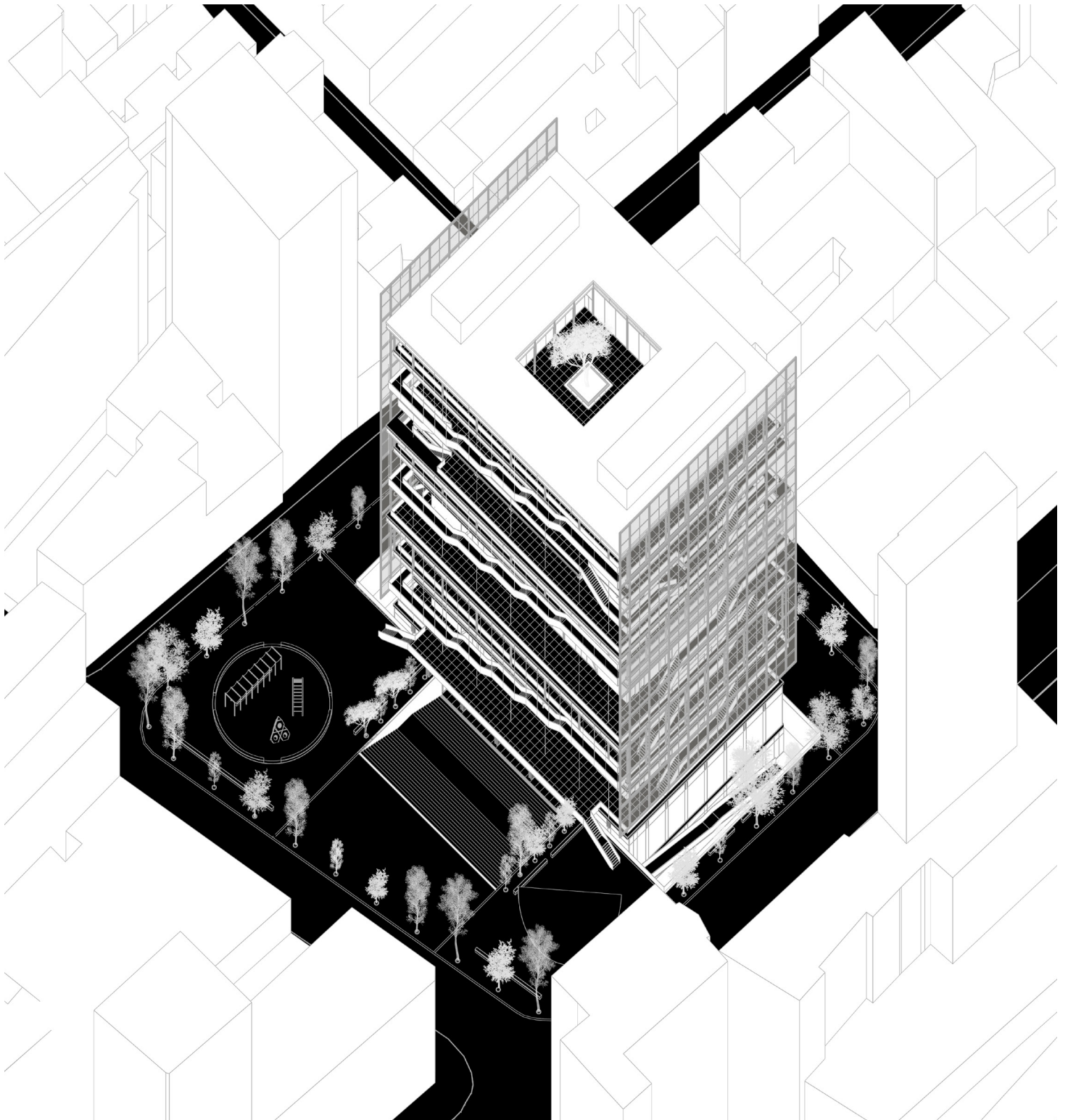
ESTRUCTURA		PROGRAMA OCULTO	
CUALITATIVOS	CUANTITATIVOS	CUALITATIVOS	CUANTITATIVOS
 <p>AULA LIBRE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE INTERIOR</p>	 <p>BAJA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>MÚLTIPPLICIDAD DE MECANISMOS DE PROGRAMA OCULTO</p>	 <p>MAYOR PROGRAMA SERVIDO QUE SERVIDOR</p>
 <p>AULA LIBRE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE INTERIOR</p>	 <p>BAJA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>MÚLTIPPLICIDAD DE MECANISMOS DE PROGRAMA OCULTO</p>	 <p>MAYOR PROGRAMA SERVIDO QUE SERVIDOR</p>
 <p>ESTRUCTURA CONTENEDORA PERIMETRAL</p>	 <p>NULA/BAJA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>ANILLO PERIMETRAL SERVIDOR</p>	 <p>MAYOR PROGRAMA SERVIDO QUE SERVIDOR</p>
 <p>MODULACIÓN ESPACIAL POR MEDIO DE UNA RETÍCULA ESTRUCTURAL</p>	 <p>MEDIA/ALTA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>PLANTA LIBRE</p>	 <p>MAYOR PROGRAMA SERVIDO QUE SERVIDOR</p>
 <p>AULA VIRTUAL LIBRE DE ESTRUCTURA</p>	 <p>BAJA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>LIBERACIÓN DE LA PLANTA BAJA</p>	 <p>MAYOR PROGRAMA SERVIDO QUE SERVIDOR</p>
 <p>AULA LIBRE DE ESTRUCTURA PORTANTE INTERIOR</p>	 <p>ALTA DENSIDAD ESTRUCTURAL</p>	 <p>POSIBILIDAD DE MOLDEAR EL POCHÉ</p>	 <p>EQUIVALENCIA ENTRE PROGRAMA SERVIDOR Y SERVIDO</p>

Figura 99. Axonometría militar preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración propia.



3

PROYECTO Y CONCLUSIONES

3.1. INTRODUCCIÓN Y EJERCICIOS CONCEPTUALES

Con esta serie de procedimientos morfológicos, estrategias técnicas, subcategorías del aula y mecanismos para ubicar el programa servidor empleados en los casos de estudio, están desarrollados tres ejercicios conceptuales como puesta a prueba de los principios hallados.

Como componente adicional a estos procedimientos es añadido un programa arquitectónico diverso, similar al de los centros de felicidad, con actividades deportivas, de ocio, recreativas y culturales que sirve como guía para disponer las aulas en estos ejercicios preliminares.

La primera condicionante tenida en cuenta es la variación de las dimensiones en los tres ejes. Para el primer caso hay una mayor extensión en el eje Z, con relación a la dispuesta en los ejes X y Y. (Ver Fig. 100) Un segundo caso en el cual las dimensiones en X y Y son equivalentes y, a su vez, mayores a las que hay en Z. (Ver Fig. 101) Por último, el tercer caso, en el que hay una equivalencia en las dimensiones dispuestas en X, Y y Z. (Ver Fig. 102)

Como segunda condicionante son establecidos de antemano los procedimientos morfológicos a utilizar con el fin tener un resultado con mayor diversidad de operaciones ampliando los posibles resultados formales.

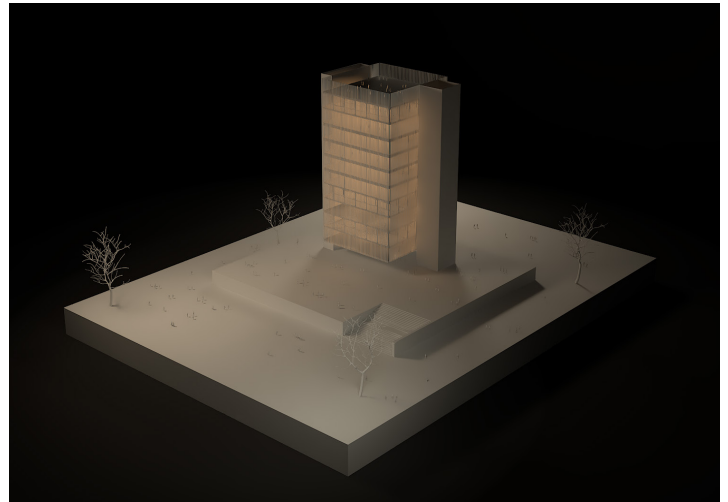


Figura 100. Render maqueta oblicuo, ejercicio Z>X Z>Y.
Fuente: Elaboración propia.

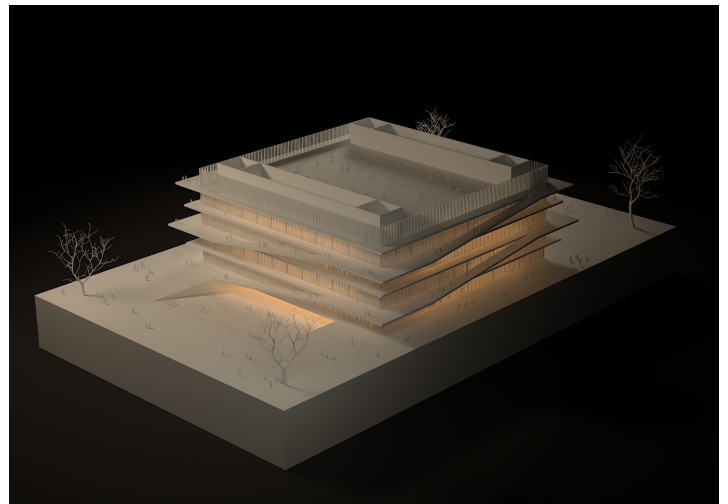


Figura 101. Render maqueta oblicuo, ejercicio X=Y X>Z.
Fuente: Elaboración propia.

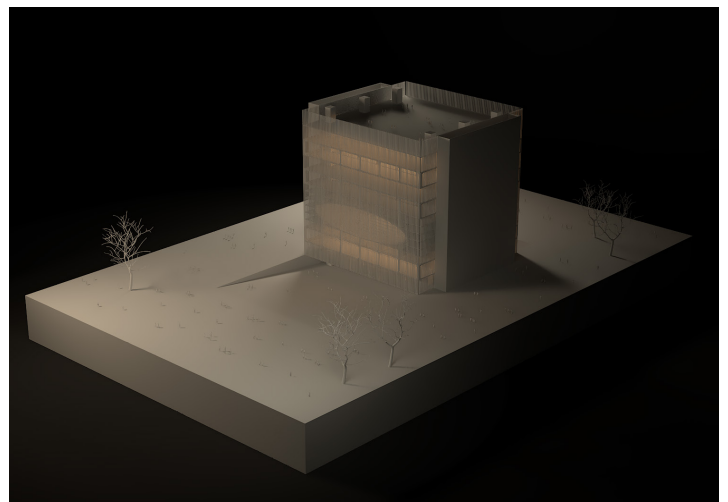


Figura 102. Render maqueta oblicuo, ejercicio X=Y X=Z.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Z>X

Z>Y

Para el primer ejercicio proyectual están seleccionados como procedimientos morfológicos principales el apilamiento sencillo y la sección libre. (Ver segunda columna Fig. 105)

Seguido a esto son empleadas un total de 12 aulas contenedoras del programa abstracto, distribuidas en las subcategorías mencionadas anteriormente de la siguiente manera: 1 Porche, 1 Recinto, 3 Aulas de Única Luz Estructural y finalmente 7 Salas Hipóstilas (Subdivididas en tres pisos estructurados por medio de un entramado de vigas vierendeel y cuatro pisos aporticados). (Ver primera columna Fig. 104)

Los componentes de esta primera aproximación programática están relacionados con las diferentes subcategorías del aula gracias a los matices de cada una de éstas, expuestos en el subcapítulo 2.3 “matices del aula”.

Esta clasificación preliminar del programa en diferentes subcategorías hace posible el barajeo de todas las aulas para conseguir la disposición lógica de las actividades, además de ser el punto de partida para disponer la estructura portante. (Ver segunda columna Fig. 104)

Los esfuerzos técnicos empleados están seleccionados debido a las necesidades particulares de los procedimientos morfológicos escogidos de manera preliminar. Estos son, para el caso del apilamiento sencillo, una estructura aporticada acompañada de una estructura perimetral, y para la sección libre, un entramado de vigas vierendeel que conforman tres pisos estructurados sostenidos por medio de núcleos rígidos. (Ver primera columna Fig. 105)

Finalmente, los mecanismos para disponer el programa servidor en este primer ejercicio conceptual son el uso de un núcleo externo acompañado por una franja de servicios lateral, tres pisos técnicos y un gran basamento. Esta agrupación de todo el programa servidor, permite liberar el mayor porcentaje de área para ubicar correctamente y sin limitaciones adicionales las 12 aulas que componen el ejercicio. (Ver Fig. 106)

*Figura 103. Render maqueta frontal, ejercicio Z>X Z>Y.
Fuente: Elaboración propia.*

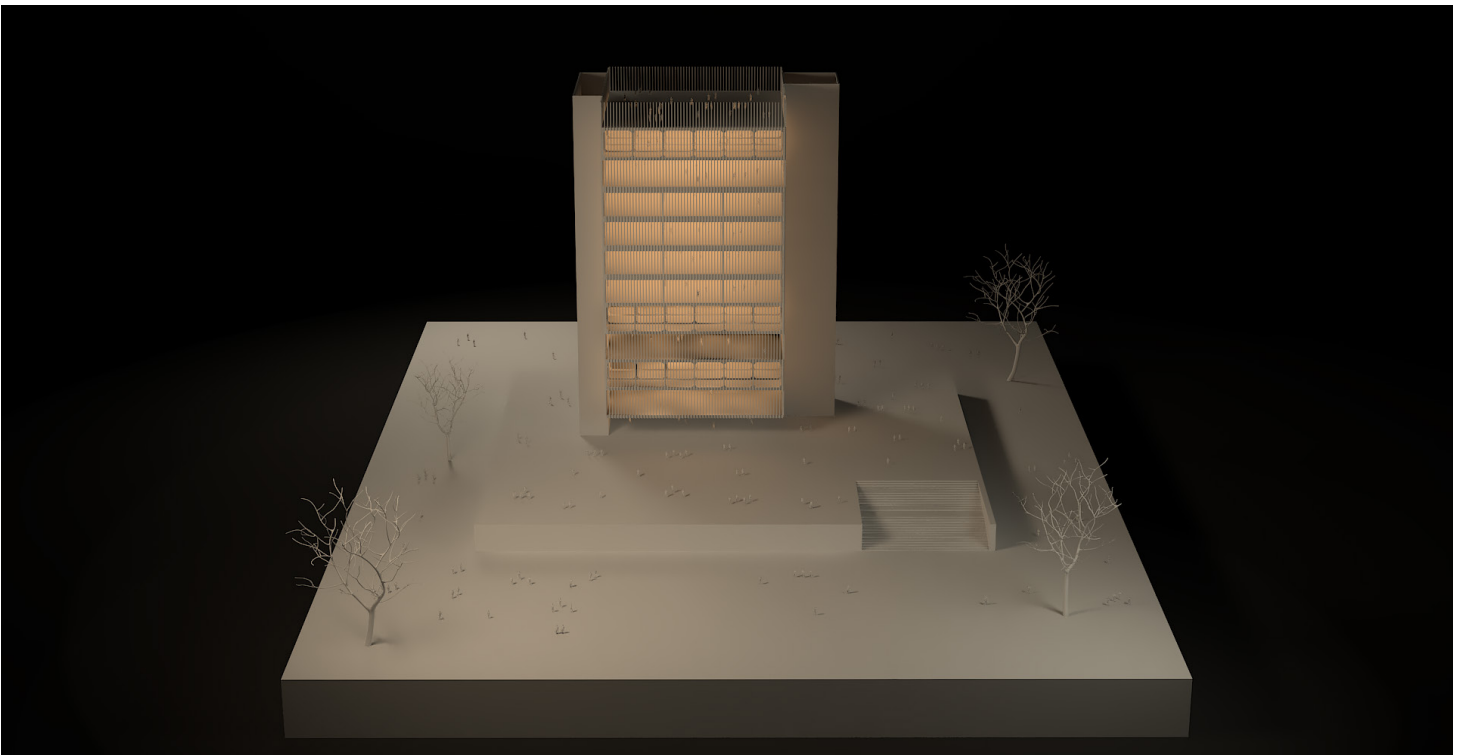
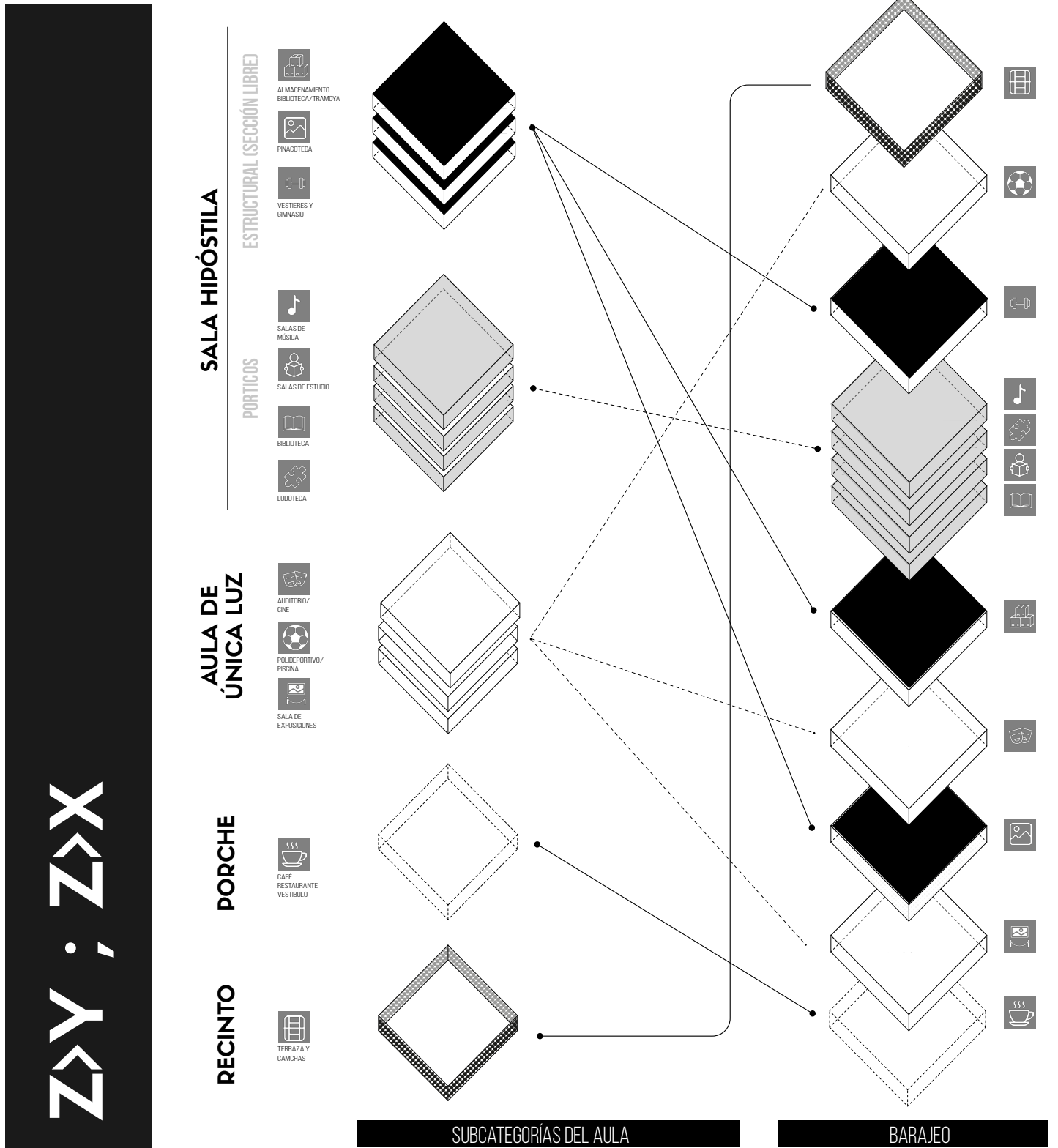


Figura 104. Lamina ejercicio Z>X Z>Y, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia.



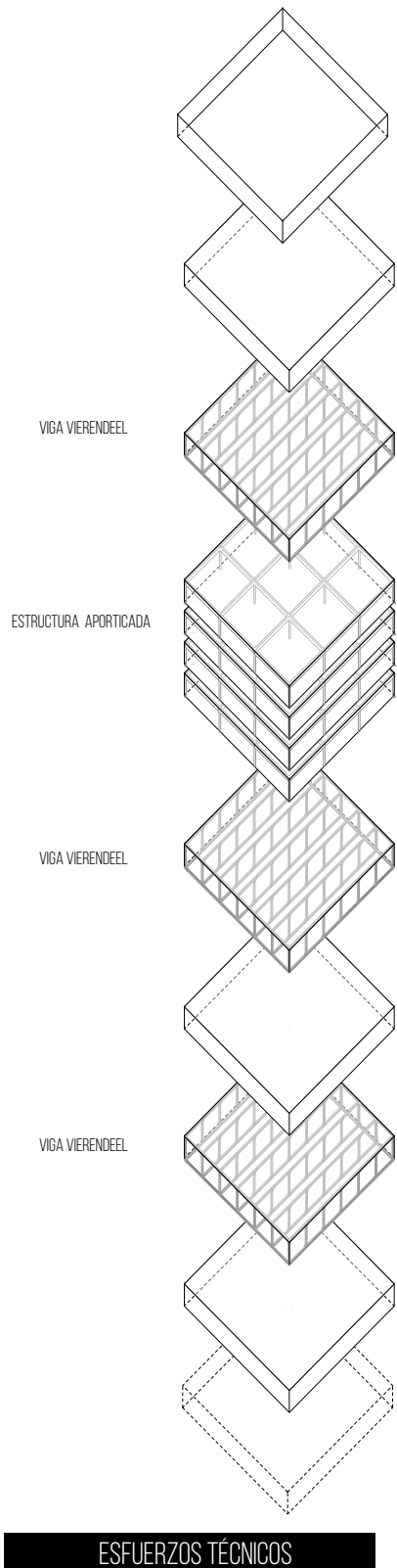


Figura 105. Lamina ejercicio Z>X Z>Y, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia.

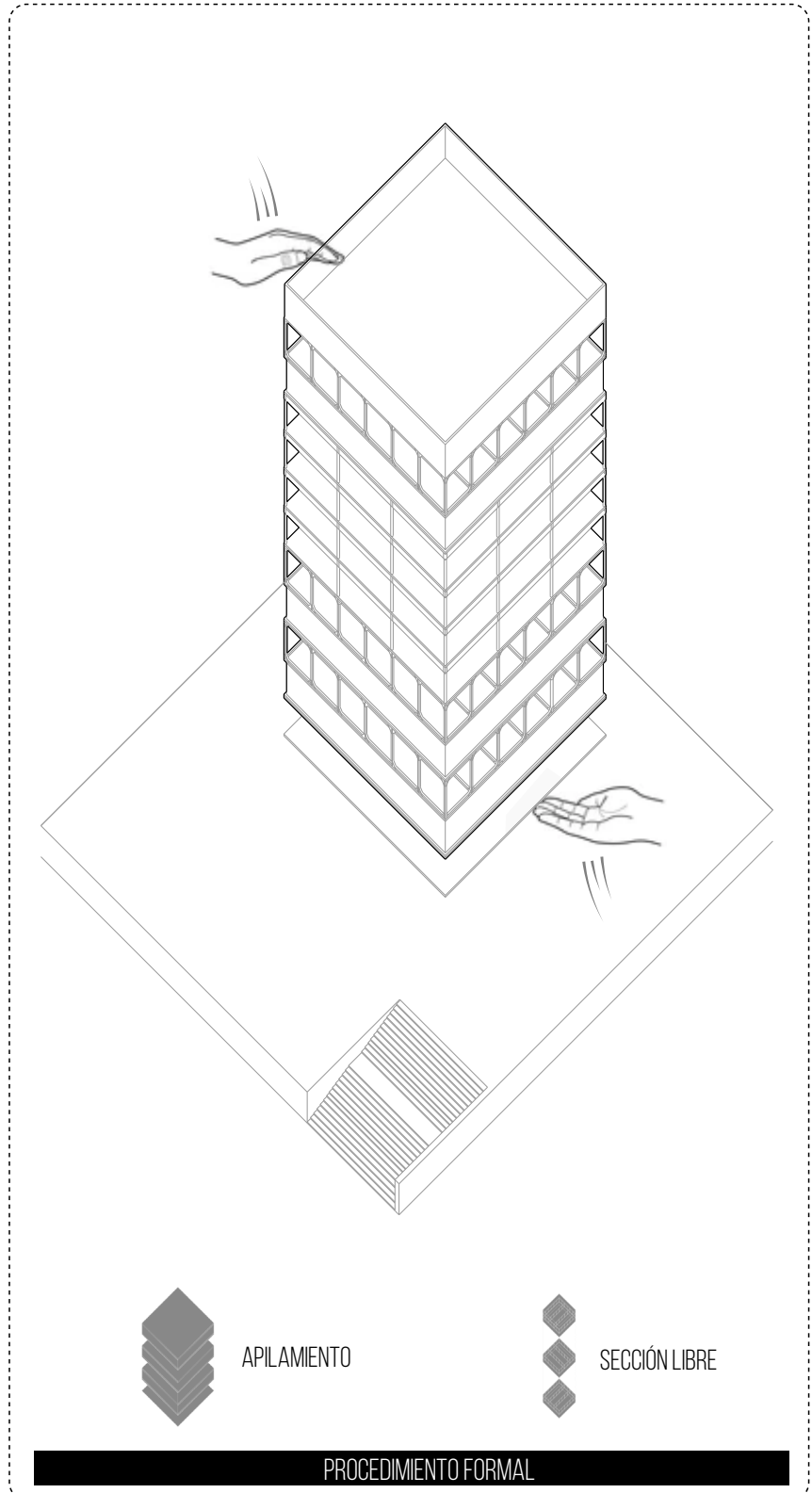
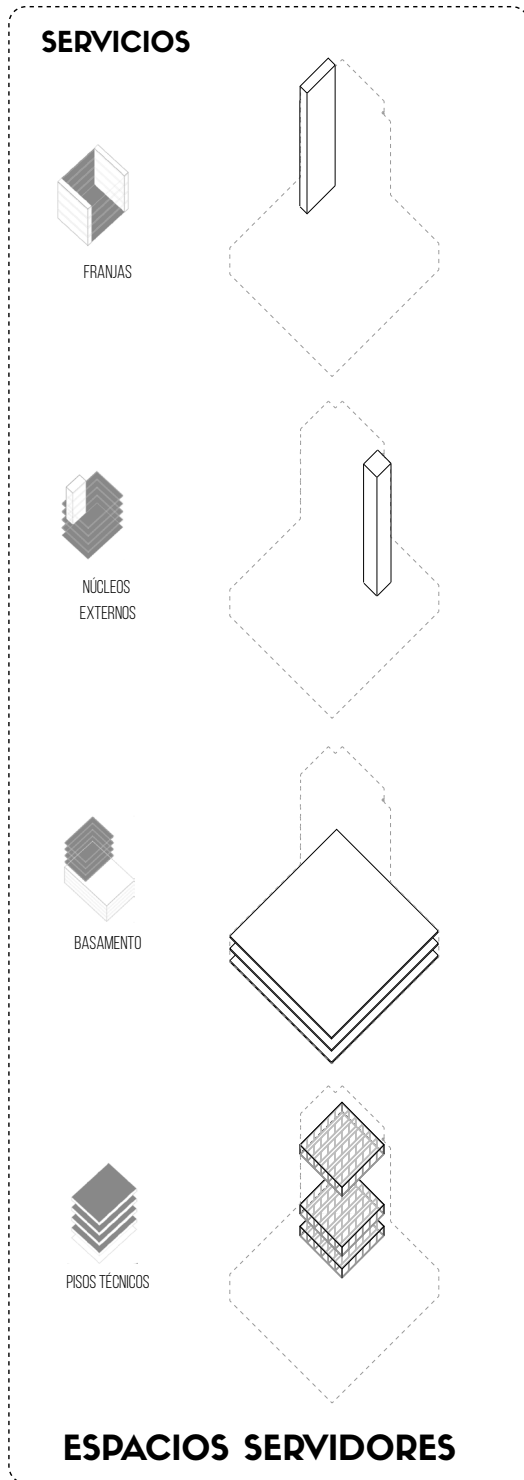
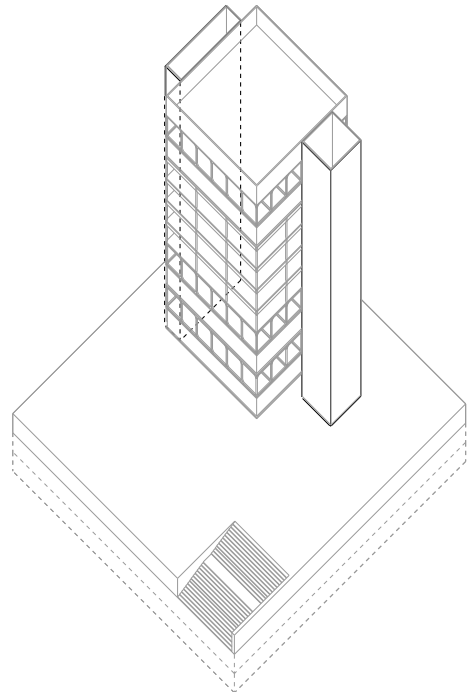


Figura 106. Lamina ejercicio Z>X Z>Y, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia.

Z>Y ; Z>X



CARGAS VERTICALES



SERVICIOS

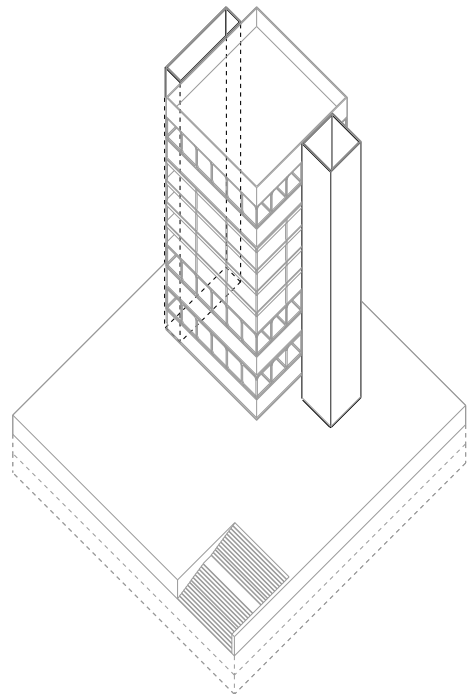
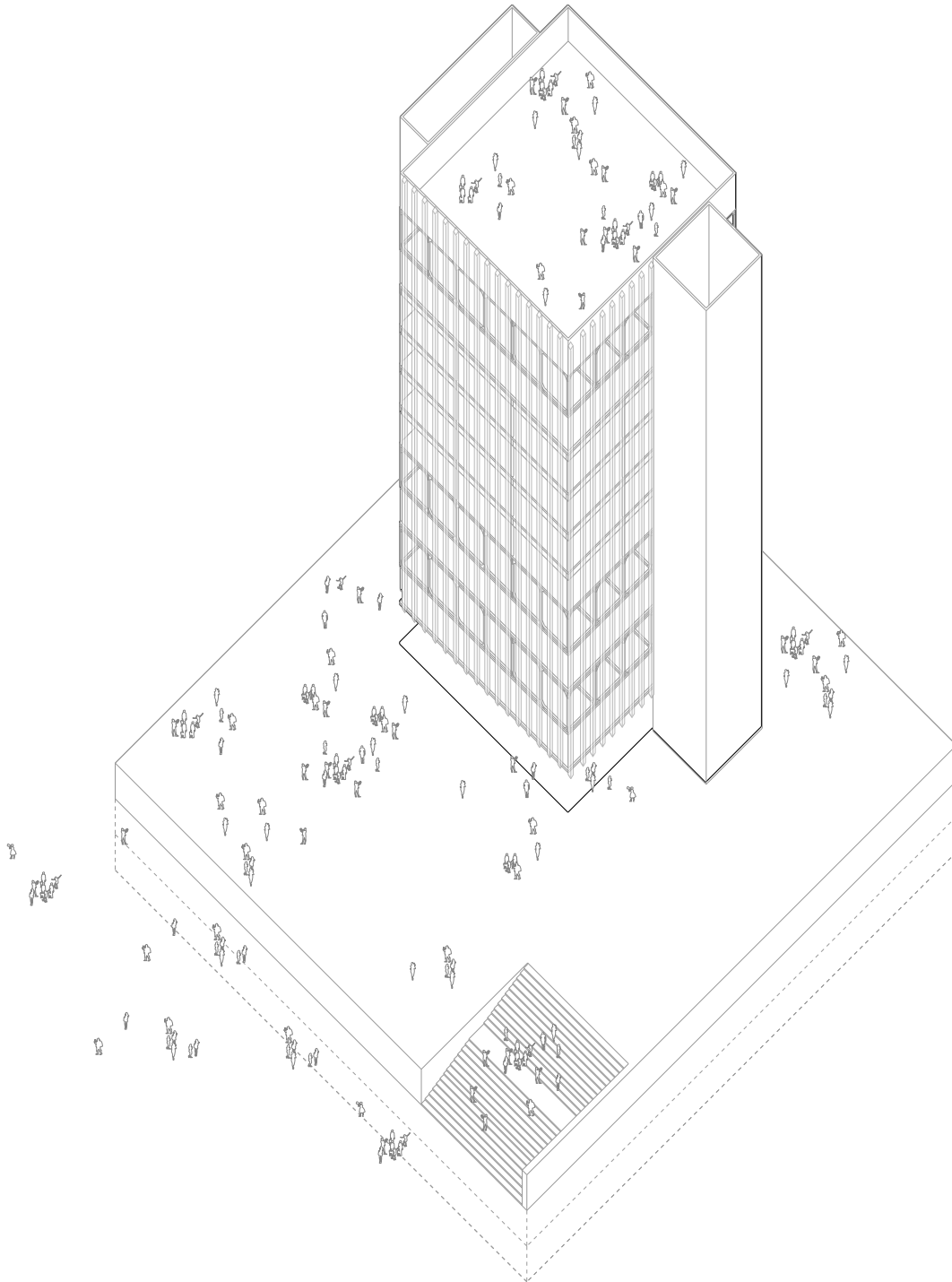


Figura 107. Axonometría militar, Z>X Z>Y. Fuente: Elaboración propia.



3.1.2. X>Z

X=Y

En el segundo ejercicio proyectual son seleccionados como procedimientos morfológicos el apilamiento sencillo, la sección libre y la yuxtaposición. (Ver segunda columna Fig. 110)

Al igual que en el primer ejercicio conceptual, son empleadas un total de 12 aulas, distribuidas en las subcategorías del aula así: 1 porche, 1 recinto, 2 naves, 2 aulas de única luz estructural, y finalmente 6 salas hipóstilas (subdivididas en cuatro aulas dispuestas en dos pisos estructurados por medio de un entramado de vigas vierendeel y dos aulas aporticadas). (Ver primera columna Fig. 109)

Los componentes de esta aproximación programática están relacionados con las diferentes subcategorías del aula gracias a los matices de cada una de éstas, expuestos en el subcapítulo 2.3 “Matices del aula”.

Esta clasificación preliminar del programa en diferentes subcategorías permite el apilamiento y yuxtaposición de todas las aulas por medio de un barajeo para la disposición lógica de las actividades, además de ser el punto de partida para disponer la estructura portante. (Ver segunda columna Fig. 109)

Los esfuerzos técnicos empleados están seleccionados debido a las necesidades particulares de los procedimientos morfológicos escogidos de manera preliminar. Estos son, para el caso del apilamiento sencillo y la yuxtaposición, una estructura aporticada acompañada por una estructura perimetral, mientras que, para la sección libre, un entramado de vigas vierendeel que conforma dos pisos estructurados. (Ver primera columna Fig. 110)

Finalmente, los mecanismos para disponer el programa servidor son el uso de un gran basamento

y de cuatro pares de franjas de servicios que rotan 90 grados en cada uno de los pisos que constituyen el proyecto. (Ver primera columna Fig. 111)

Estas franjas junto con unas escaleras exteriores que abrazan y conectan todos los niveles, conforman un anillo perimetral sostenido por cuatro núcleos rígidos, que también hacen las veces de núcleos contenedores de la circulación vertical. La diversidad

de mecanismos empleados para disponer los servicios permite liberar completamente el centro, donde son ubicadas las 12 aulas que componen el ejercicio. (Ver segunda columna Fig. 111)

*Figura 108. Render maqueta lateral, ejercicio Z>X Z>Y.
Fuente: Elaboración propia.*

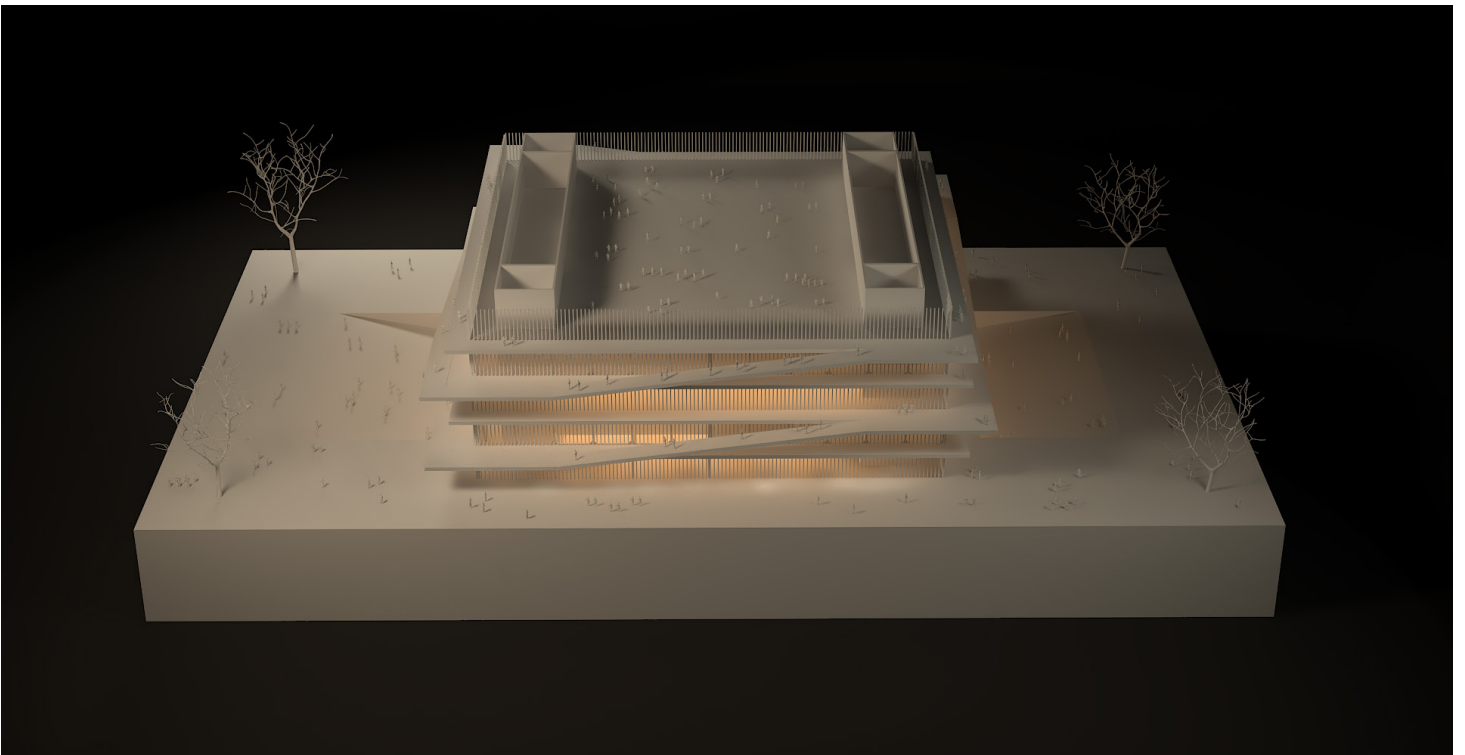


Figura 109. Lamina ejercicio X=Y X>Z, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia.

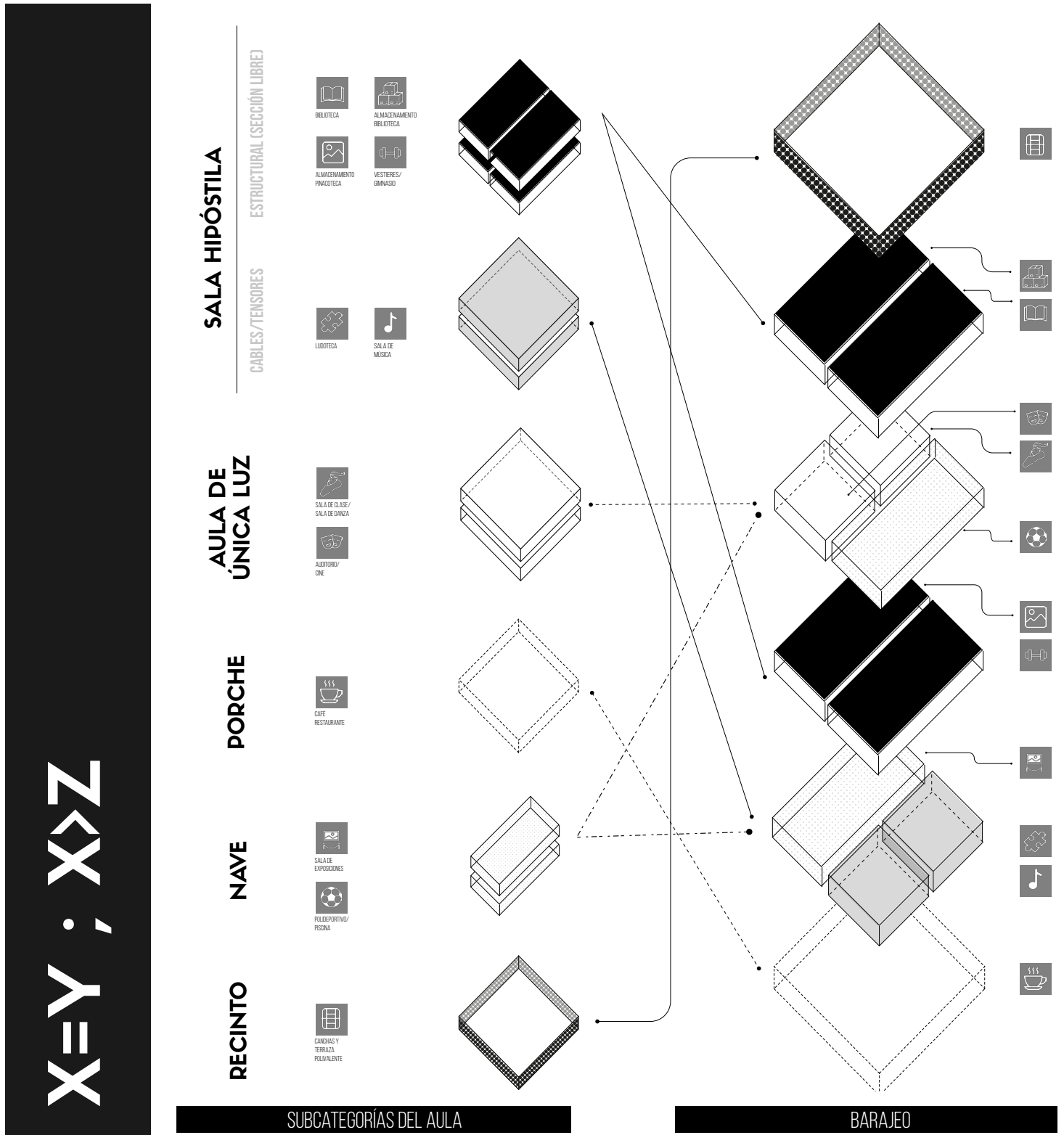


Figura 110. Lamina ejercicio X=Y X>Z, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia.

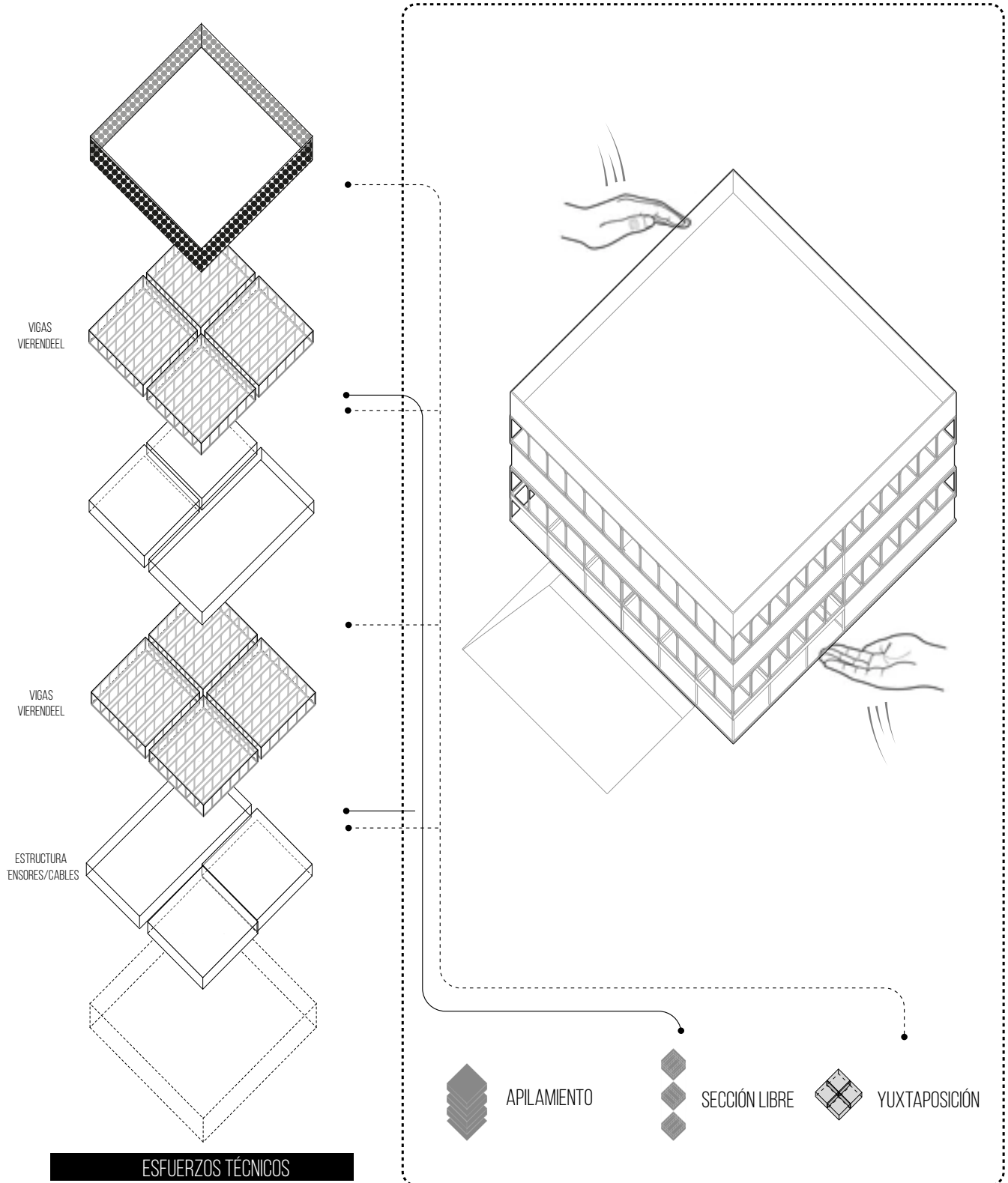


Figura 111. Lamina ejercicio X=Y X>Z, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia.

X=Y ; X>Z

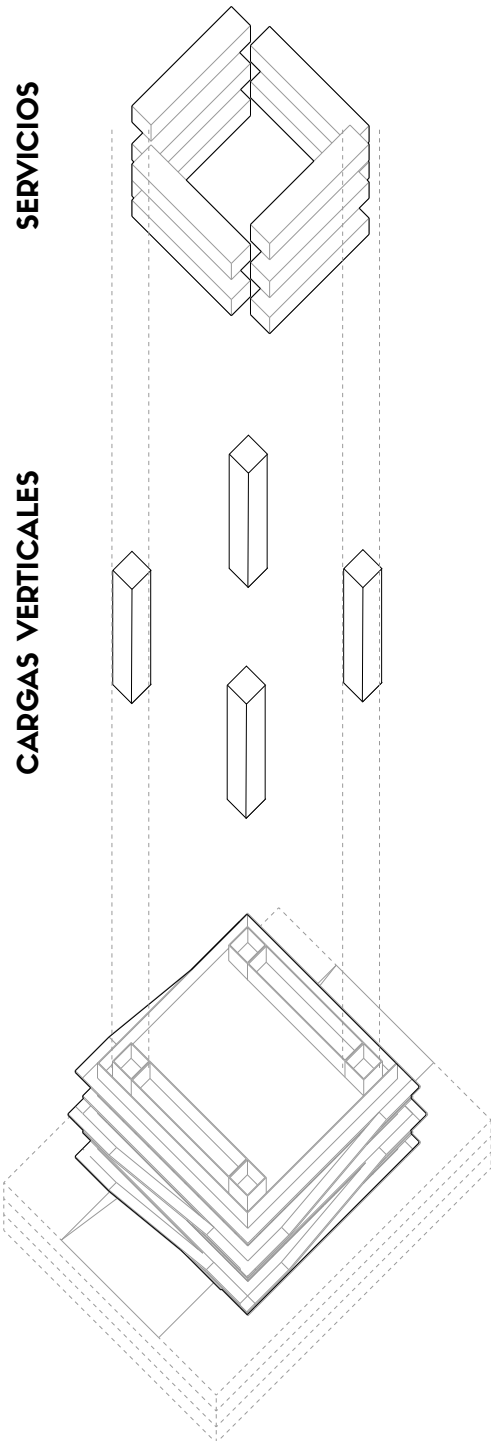
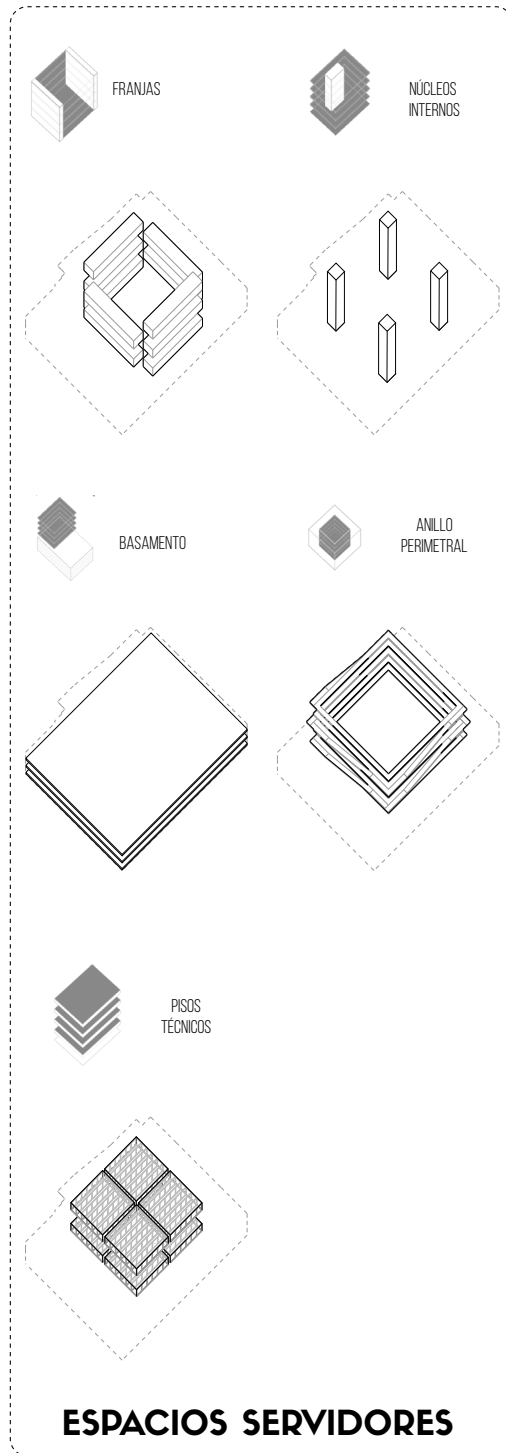
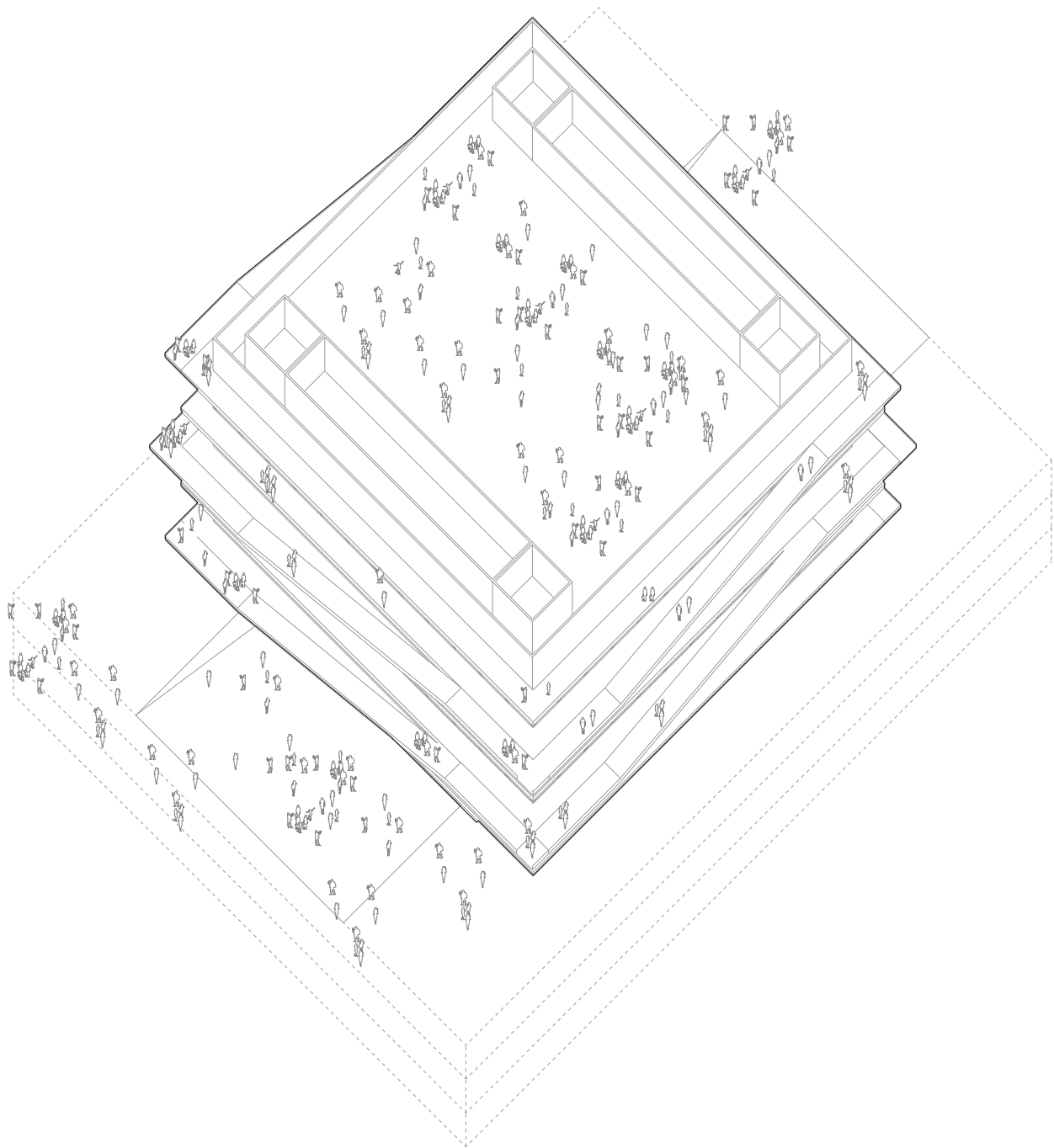


Figura 112. Axonometría militar, ejercicio X=Y X>Z. Fuente: Elaboración propia.



3.1.3. X=Y

X=Z

Para el último ejercicio conceptual son seleccionados como procedimientos morfológicos principales la sección libre, la estrategia del vacío y la yuxtaposición. (Ver segunda columna Fig. 115)

En este caso son empleadas, a diferencia de los dos ejercicios conceptuales previos, un total de 14 aulas contenedoras del programa abstracto, distribuidas en seis subcategorías del aula de la siguiente manera: 1 porche, 1 recinto, 2 naves, 2 aulas de superficie continua, 5 aulas de única luz estructural y finalmente 3 salas hipóstilas (en el interior de los pisos estructurados correspondientes a el procedimiento morfológico de la sección libre). (Ver primera columna Fig. 114)

Los componentes del programa abstracto, transversal a los tres ejercicios conceptuales, están relacionados con las diferentes subcategorías del aula gracias a los matices de cada una de éstas, expuestos en el

subcapítulo 2.3 “Matices del aula”.

La clasificación y relación del programa en diferentes subcategorías, facilita el barajeo de todas las aulas para conseguir una disposición coherente de las actividades, además de ser también el punto de partida para disponer la estructura portante. (Ver segunda columna Fig. 114)

Los esfuerzos técnicos empleados están seleccionados debido a las necesidades particulares de los procedimientos morfológicos escogidos de manera preliminar. Estos son, para el caso de la sección libre, un entramado de vigas vierendeel que conforman tres pisos estructurados sostenidos por dos franjas laterales, mientras que para el caso de la estrategia del vacío son utilizadas una serie de pantallas paralelas que permiten y soportan la excavación de las aulas. (Ver primera columna Fig. 115)

Finalmente, los mecanismos para disponer el programa servidor en este último ejercicio conceptual son el uso de seis núcleos interiores contenedores de las circulaciones verticales, dos franjas de servicios complementarios, tres pisos técnicos que conforman la sección libre, un gran basamento, además del espacio lleno que configura el poché de las aulas excavadas por medio del procedimiento morfológico de la estrategia del vacío. (Ver Fig. 116)

La diversidad en los mecanismos para ubicar el programa servidor, corresponden primero a la variedad de procedimientos morfológicos empleados y segundo la cantidad de espacio necesario para complementar cada una de las 14 aulas que componen el ejercicio.

Estos tres ejercicios conceptuales son de utilidad al ser la base de la cual parte el proyecto que cierra este trabajo final de maestría.



Figura 113. Render maqueta frontal, X=Y X=Z. Fuente: Elaboración propia.

Figura 114. Lamina ejercicio X=Y X=Z, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia.

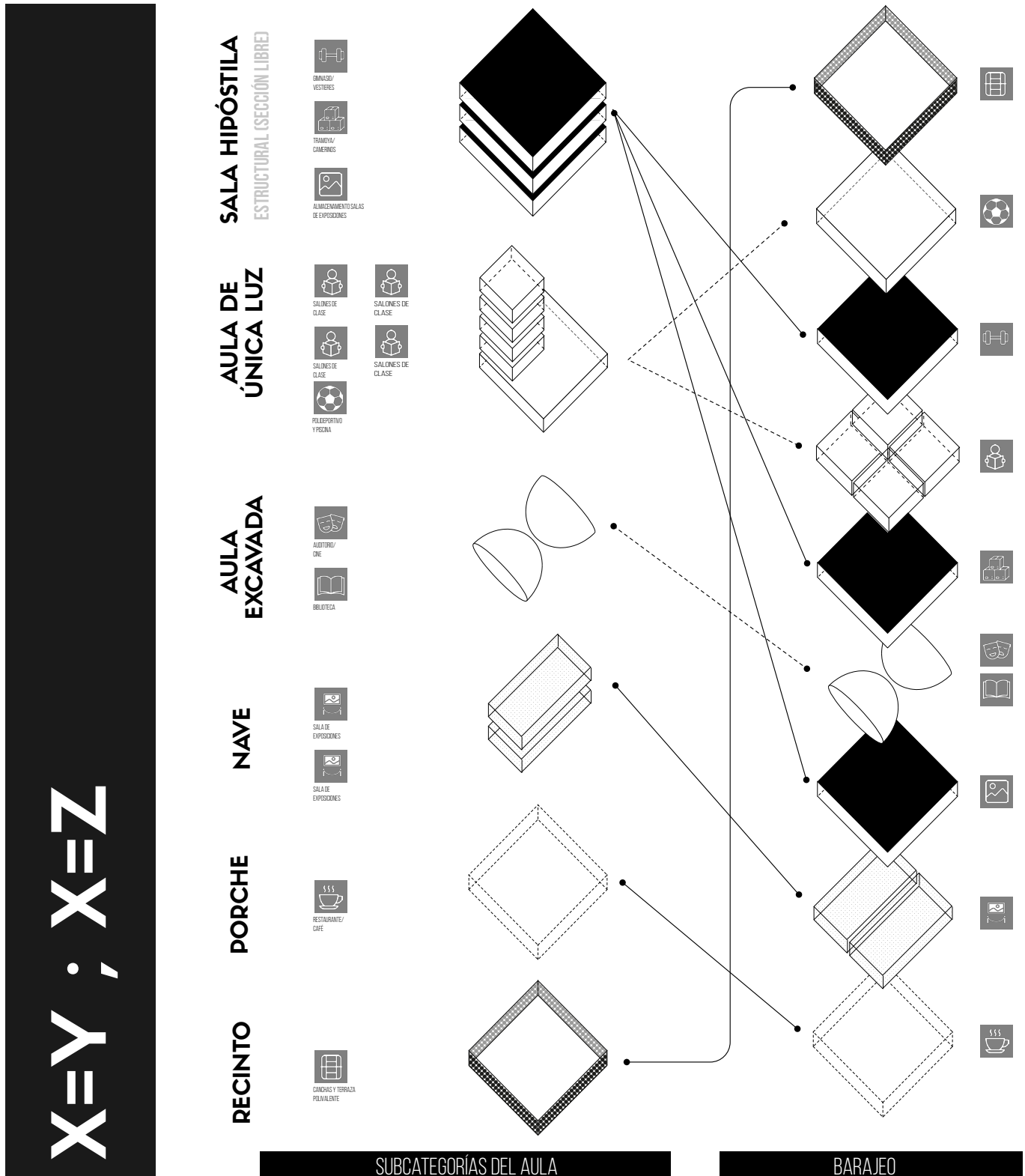


Figura 115. Lamina ejercicio X=Y X=Z, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia.

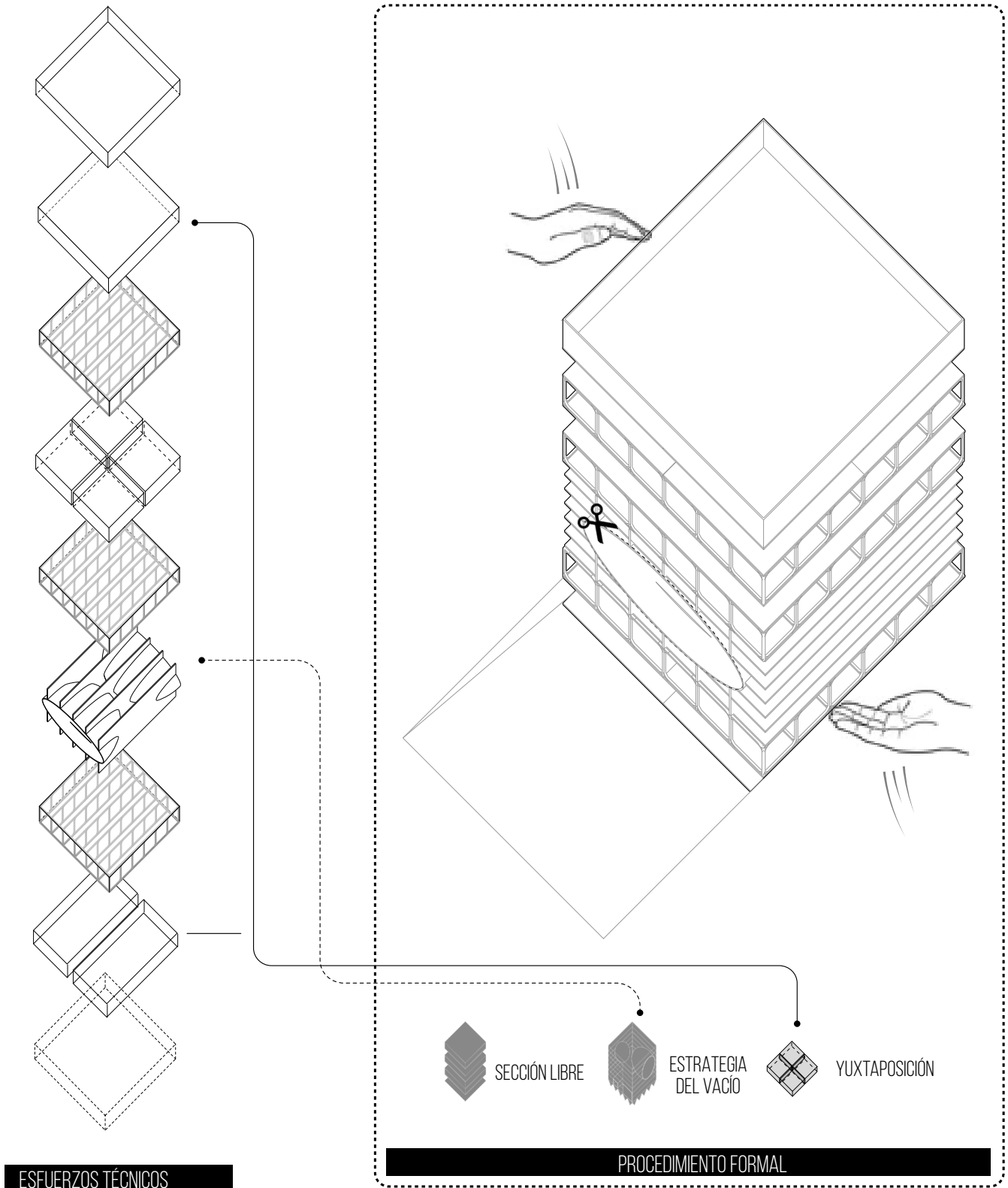
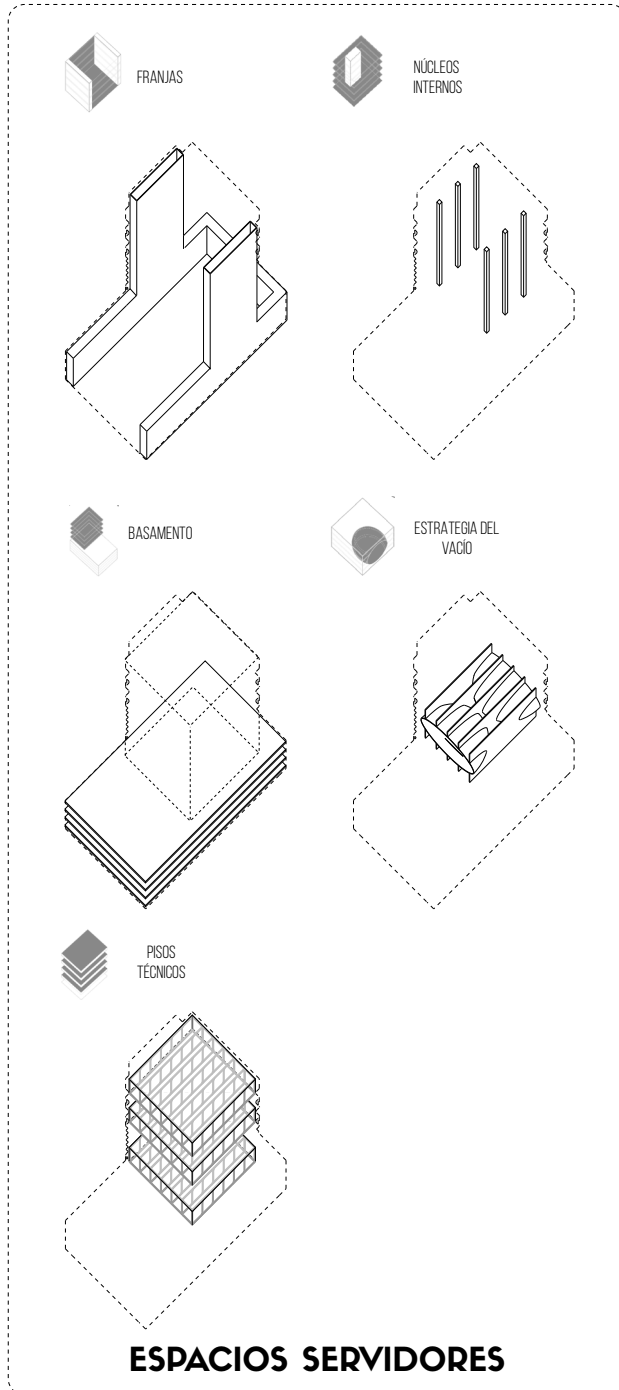
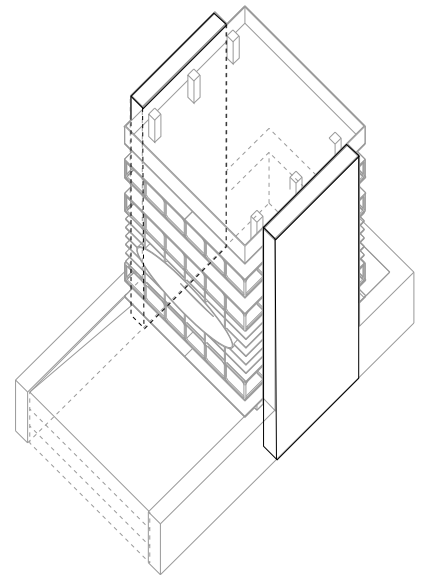


Figura 116. Lamina ejercicio X=Y X=Z, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia.

X=Y ; X=Z



CARGAS VERTICALES



SERVICIOS

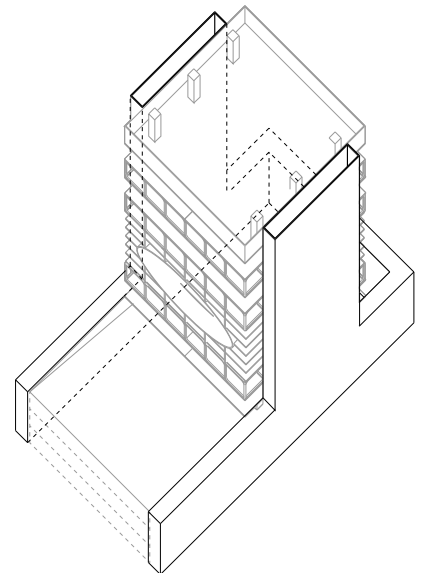
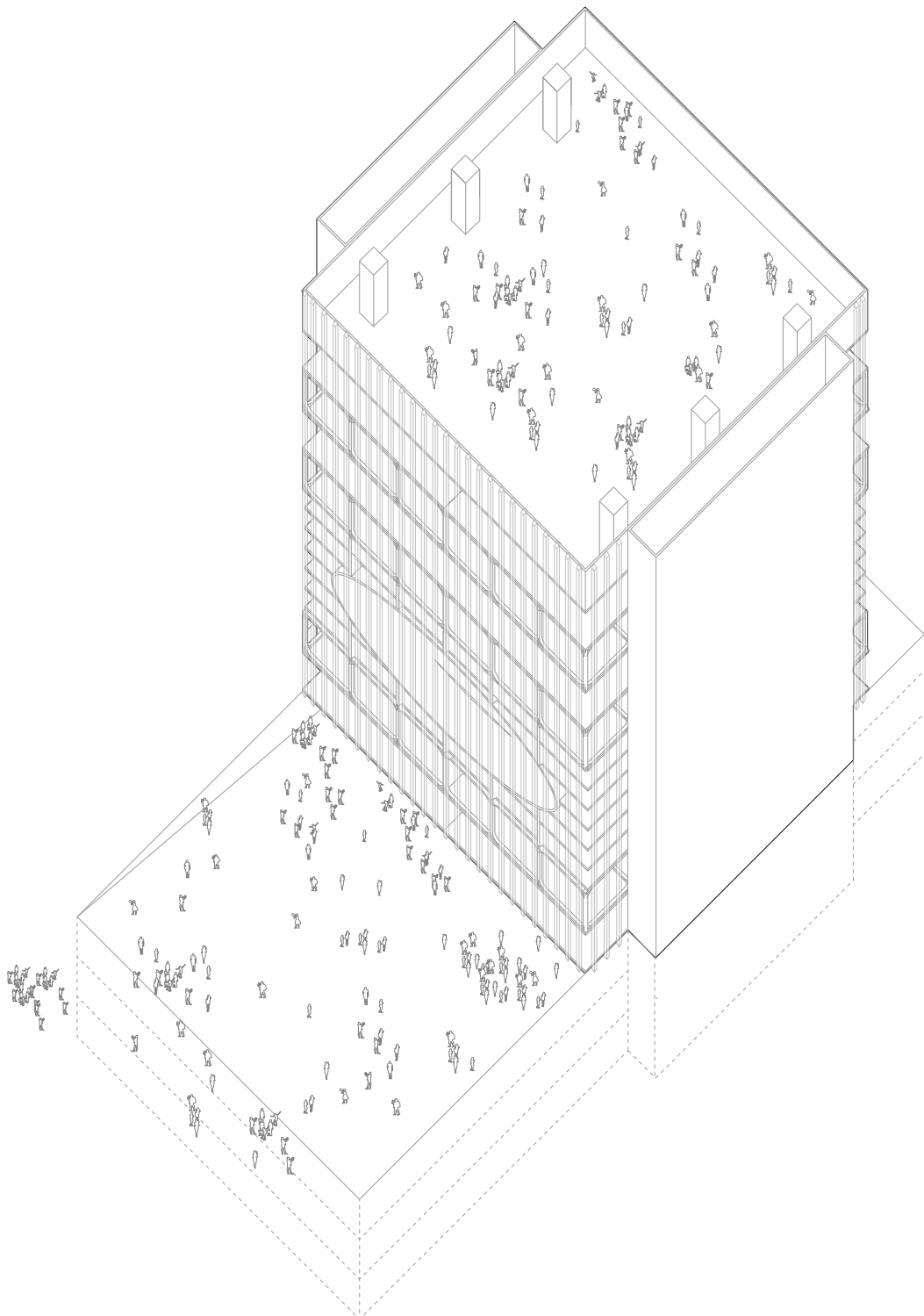


Figura 117. Axonometría militar, ejercicio X=Y X=Z. Fuente: Elaboración propia.



3.1.4. MATRIZ COMPARATIVA

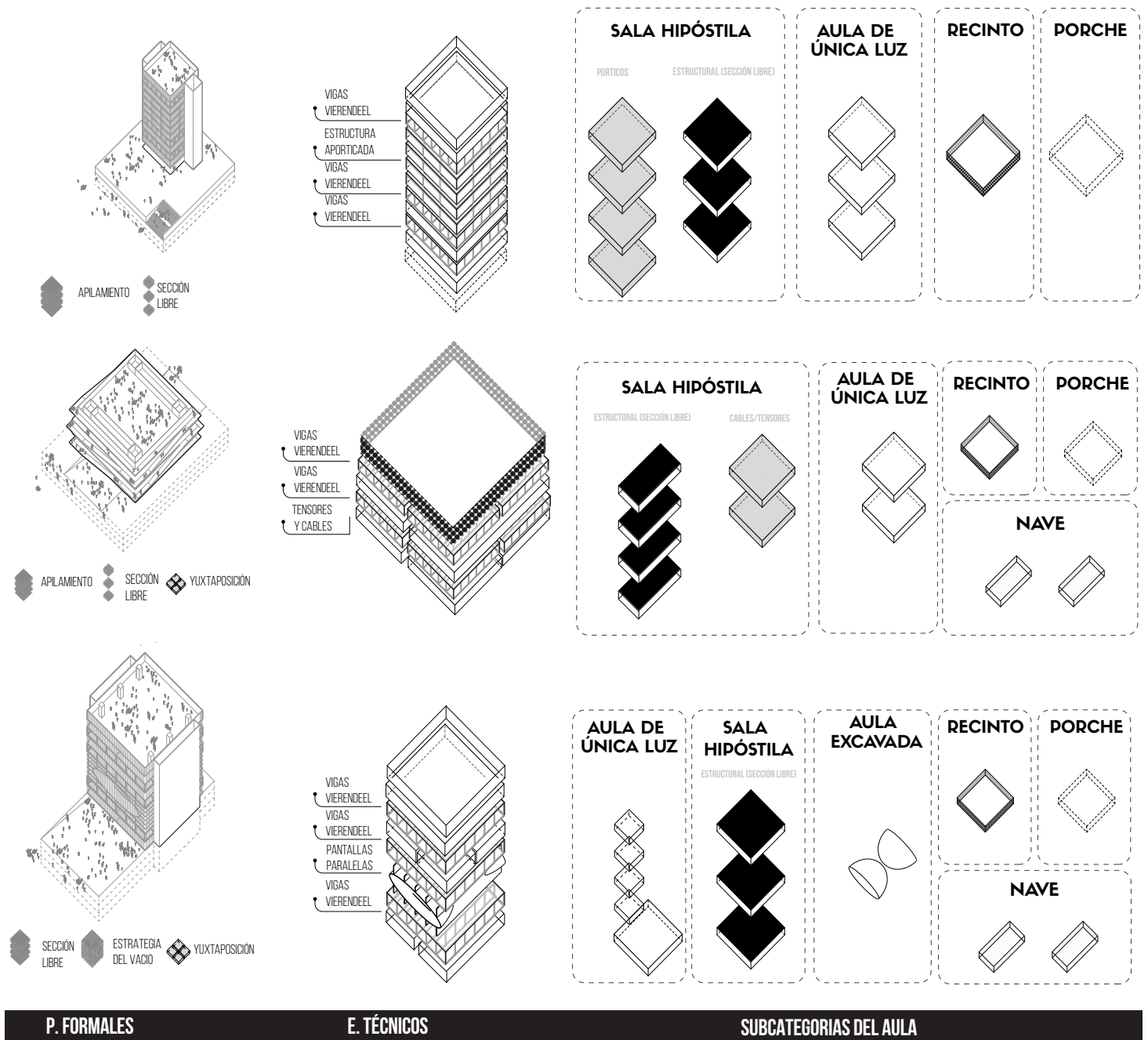


Figura 118. Matriz comparativa de los ejercicios conceptuales, primera parte. Fuente: Elaboración propia.

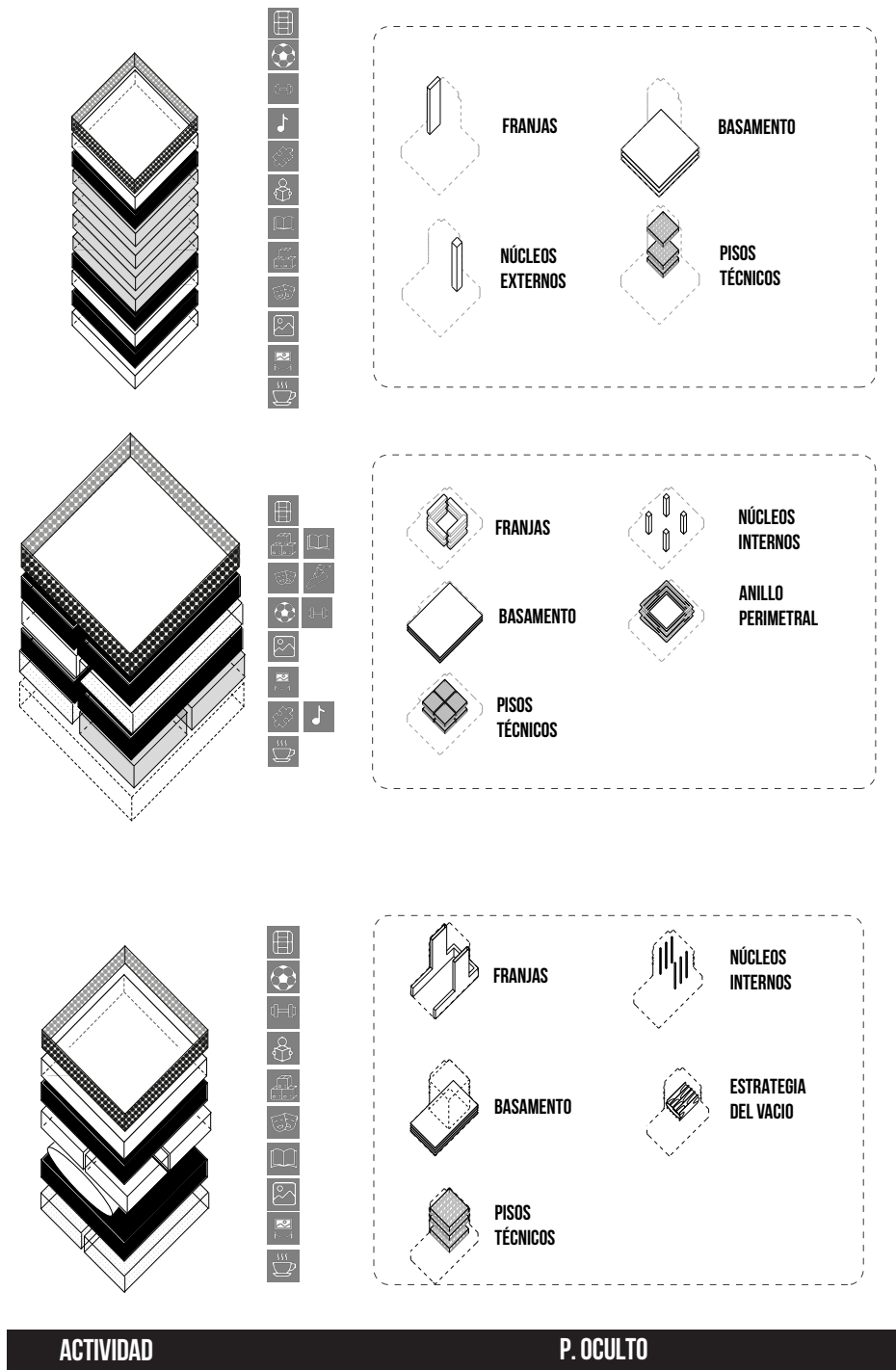


Figura 119. Matriz comparativa de los ejercicios conceptuales, segunda parte. Fuente: Elaboración propia.

3.2. PROYECTO

3.2.1. APROXIMACIÓN

PROGRAMÁTICA

Búsqueda de un programa colectivo y diverso: el caso de los centros de felicidad.

Como primer paso para el desarrollo del proyecto, es tomado como base el programa de un Centro de Felicidad, traduciéndolo en porcentajes por medio de un diagrama de barras que permite ver a vuelo de pájaro todas las actividades contenidas, acompañadas por el porcentaje de cada una de ellas. Esto por medio del desglose y rápido análisis de algunas de las propuestas hechas para el concurso de CeFe Chapinero. (Ver Fig. 120)

Además de esto son adicionadas tres actividades que complementan la idea de un condensador público, al aumentar la oferta de actividades colectivas contenidas que son: La biblioteca y una sala de exposiciones acompañadas de sus espacios servidores como lo son el almacenamiento y una pinacoteca. Asimismo, es planteada la idea de un parque vertical completamente democrático y transversal a todas las actividades planteadas.

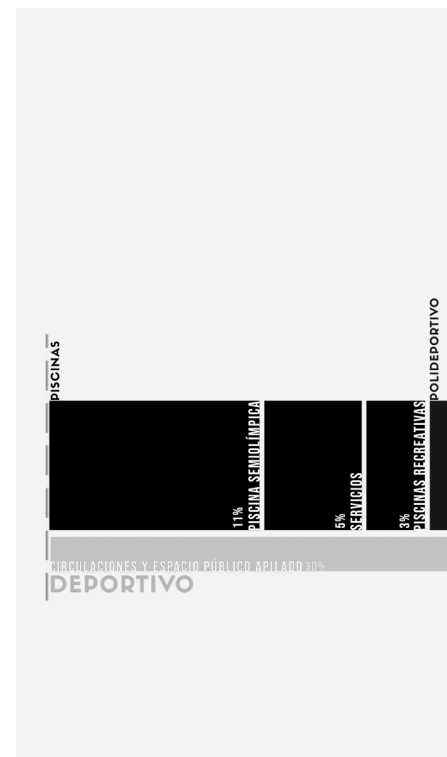
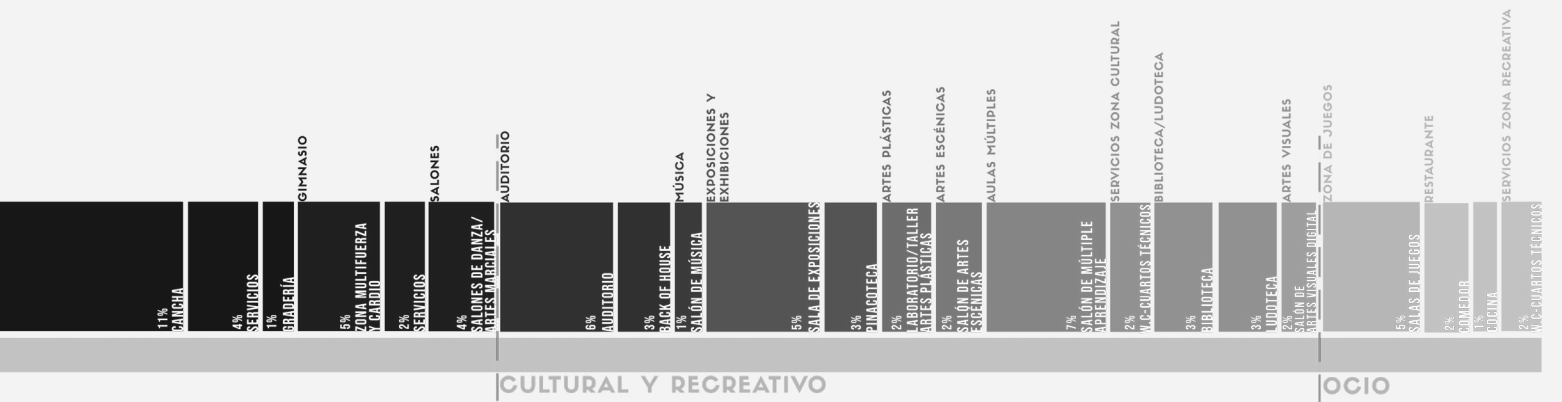


Figura 120. Diagrama de código de barras, programa de los CeFe ampliado.
Fuente: Elaboración propia.



Disposición en sección y flujos.

El siguiente paso es agrupar las actividades en sección por afinidad, pero también por porcentaje, ya que hay actividades dispuestas como aulas que requieren de un piso completo para su correcto funcionamiento, mientras que otras tantas pueden estar acompañadas de otros usos debido a su menor tamaño.

Este procedimiento tiene como resultado la disposición en sección de tres bloques de actividades: Primero, un bloque cultural y recreativo segmentado en un nivel soterrado (debido a los requerimientos acústicos de algunas de las actividades) y tres niveles intermedios.

Segundo, un bloque deportivo que está dispuesto justo sobre el nivel de acceso, debido a la alta confluencia de personas que conllevan dichas

actividades deportivas.

Finalmente, un bloque de actividades de ocio el cual remata el edificio. (Ver Fig. 121)

A los tres bloques mencionados, es posible acceder ya sea por medio de un parque vertical que conecta la totalidad del edificio con el nivel peatonal, o por medio de cuatro clústeres de ascensores dispuestos de manera estratégica con el fin de conectar los bloques de manera independiente y así evitar aglomeraciones.

También son dispuestas dos franjas transversales a todos los pisos, contenedoras la mayor parte de los espacios servidores del proyecto, acompañados por una serie de circulaciones verticales adicionales. No obstante, también son utilizados una serie procedimientos para ubicar espacios servidores adicionales, que ayudaran a complementar el programa de las aulas. (Ver Fig. 122)

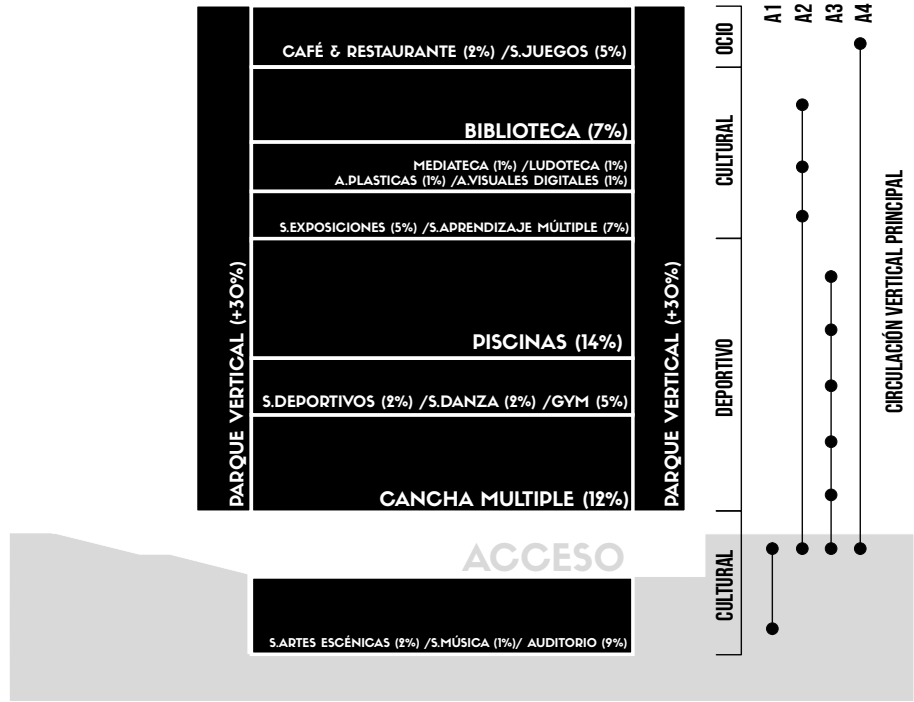


Figura 121. Diagrama en sección de apilamiento de aulas y circulaciones principales. Fuente: Elaboración propia.

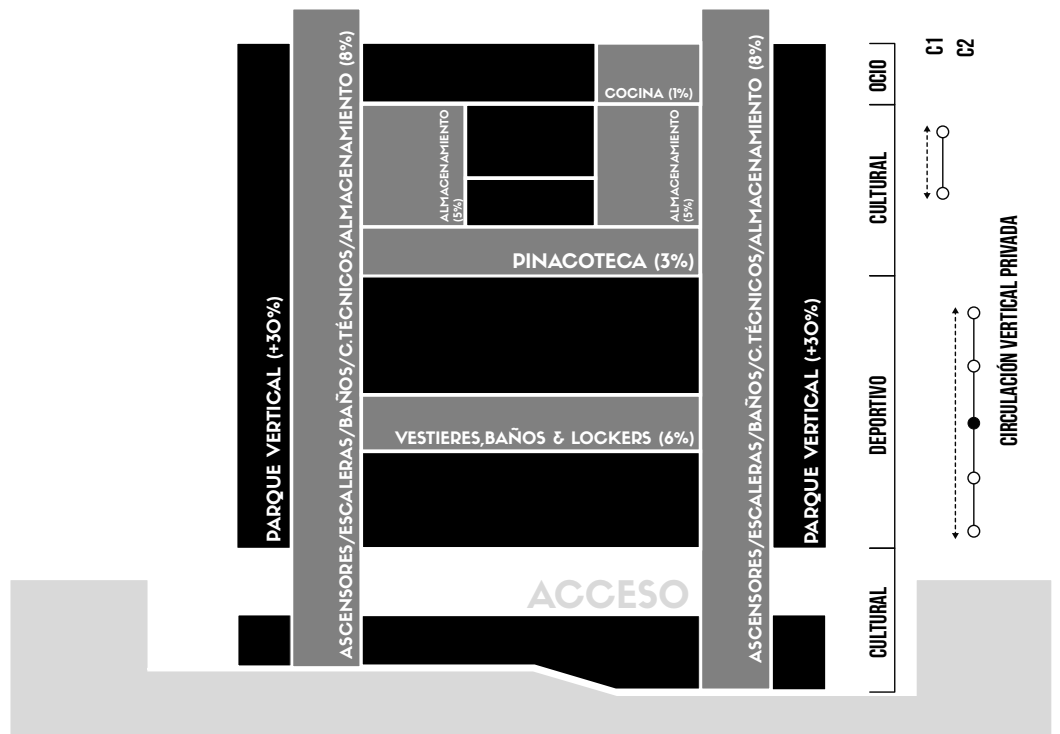


Figura 122. Diagrama en sección de ubicación de espacios servidores y circulaciones privadas. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. MATRIZ

PROCEDIMENTAL

Para el desarrollo proyectual es planteada una matriz procedimental contenedora de las estrategias halladas en los casos de estudio (procedimientos morfológicos, esfuerzos técnicos y esfuerzos programáticos) así como la clasificación taxonómica de la variedad de aulas encontradas, acompañada por el programa colectivo planteado.

Como fue mencionado anteriormente cada una de las subcategorías del aula tienen matices inherentes que hacen que sean más o menos adecuadas para determinada actividad. Por esto el primer paso es relacionar cada una de las actividades del programa (Columna "1" Fig. 123) con la subcategoría del aula (Columna "2" Fig. 123) más propicia para su correcto desarrollo.

Seguido a esto dichas subcategorías del aula, ya relacionadas con el programa, precisan un esfuerzo

técnico o sistema estructural (Columna "3" Fig. 123) que las soporte, además, de un procedimiento morfológico ofrezca una relación topológica programáticamente coherente (Columna "4" Fig. 123). Todo inscrito dentro del apilamiento como procedimiento morfológico predominante en todo el proyecto. (Columna "5" Fig. 123)

De igual forma las diferentes actividades que componen el programa requieren de espacios servidores complementarios (recuadros negros, columna "1" Fig. 123) que estarán conectados con los diferentes sistemas para ubicar el programa oculto dispuestos en la matriz como esfuerzos programáticos. (Columna "6" Fig. 123)

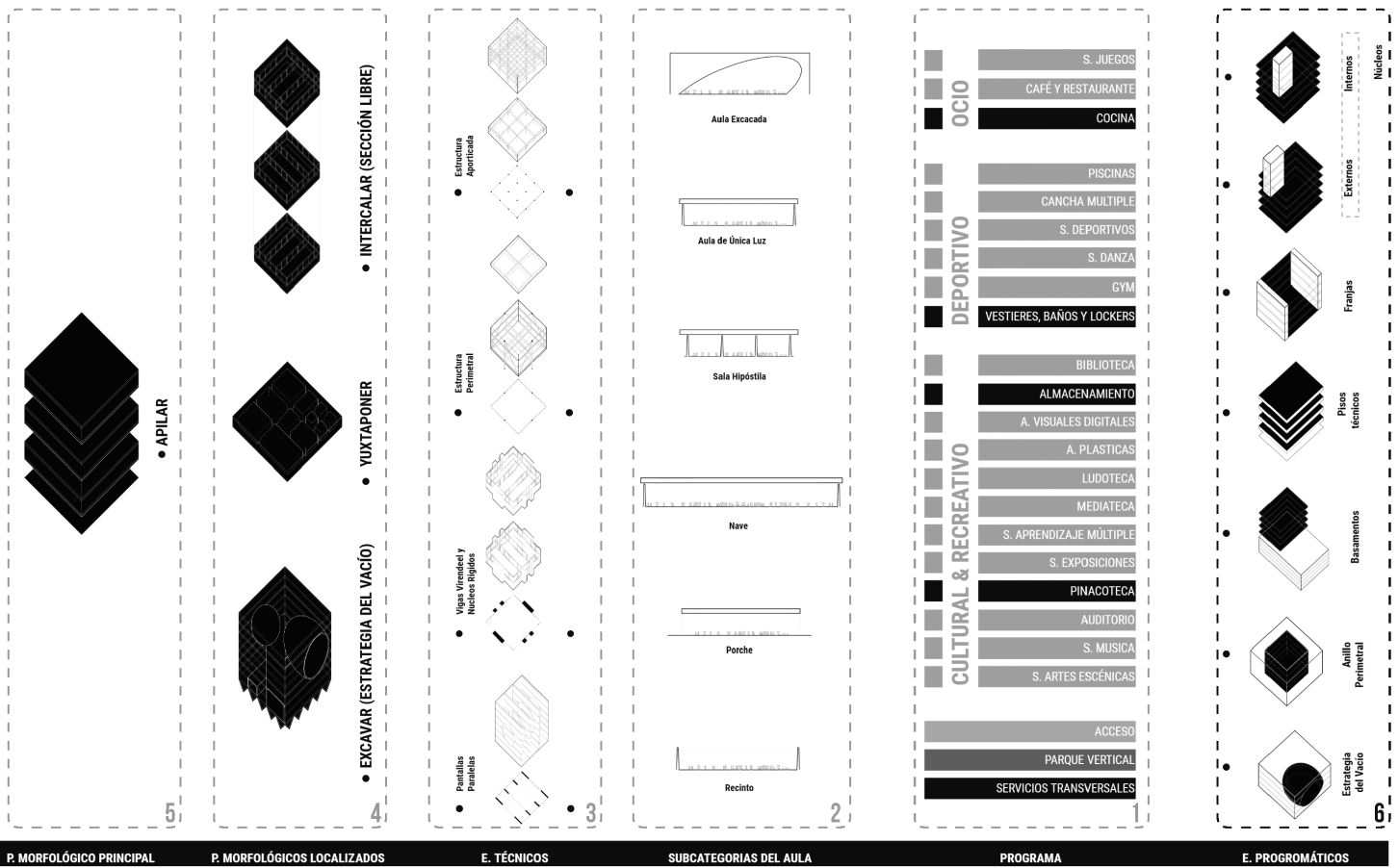


Figura 123. Paso a paso de matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. PROCEDIMIENTOS MORFOLÓGICOS GENERALES

APILAR COMO ESTRATEGIA PRINCIPAL

Matriz de procedimientos generales.

Matriz de procedimientos generales es el resultado de la aplicación sistemática de la matriz procedimental, que muestra la complejidad de un programa colectivo tan amplio y diverso. No obstante, más adelante serán explicados, bloque a bloque, cuales fueron los procedimientos localizados necesarios para desarrollar cada segmento del proyecto. (Ver Fig. 124)

Diagrama general.

Como diagrama general, el procedimiento morfológico principal empleado en todo el proyecto es el apilamiento de 22 aulas dispuestas en los bloques de actividad mencionados anteriormente. Sin embargo, también son empleados procedimientos morfológicos por planta o grupo de plantas para la correcta disposición y funcionamiento de todo el programa. Estos de abajo hacia arriba son: yuxtaponer para el nivel soterrado del bloque cultural; interpolar (sección libre) para el bloque deportivo; yuxtaponer y excavar (estrategia del vacío) para los niveles intermedios del bloque cultural y recreativo; y finalmente yuxtaponer para el bloque de ocio. (Ver Fig. 125)

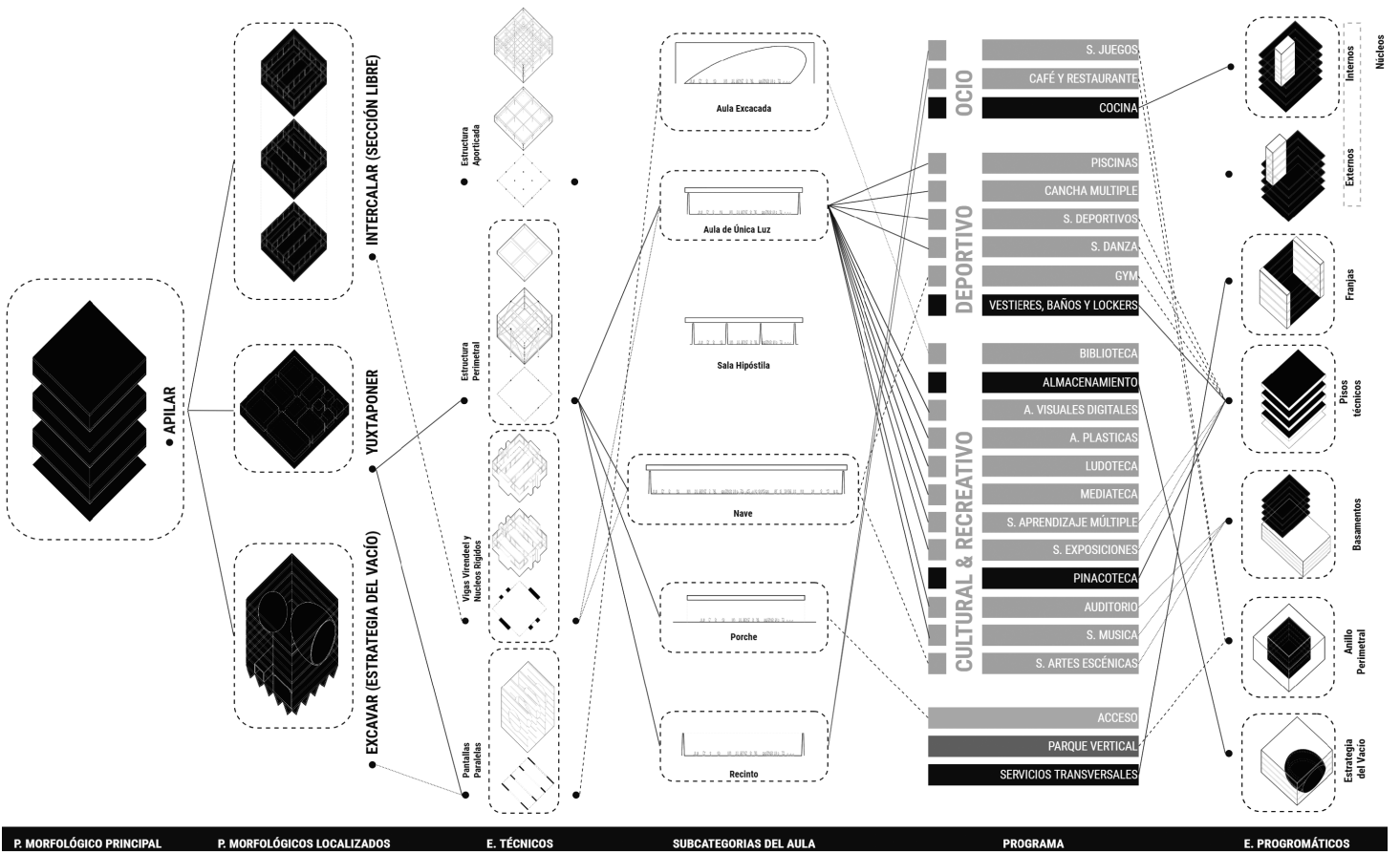


Figura 124. Matriz procedimental general. Fuente: Elaboración propia.

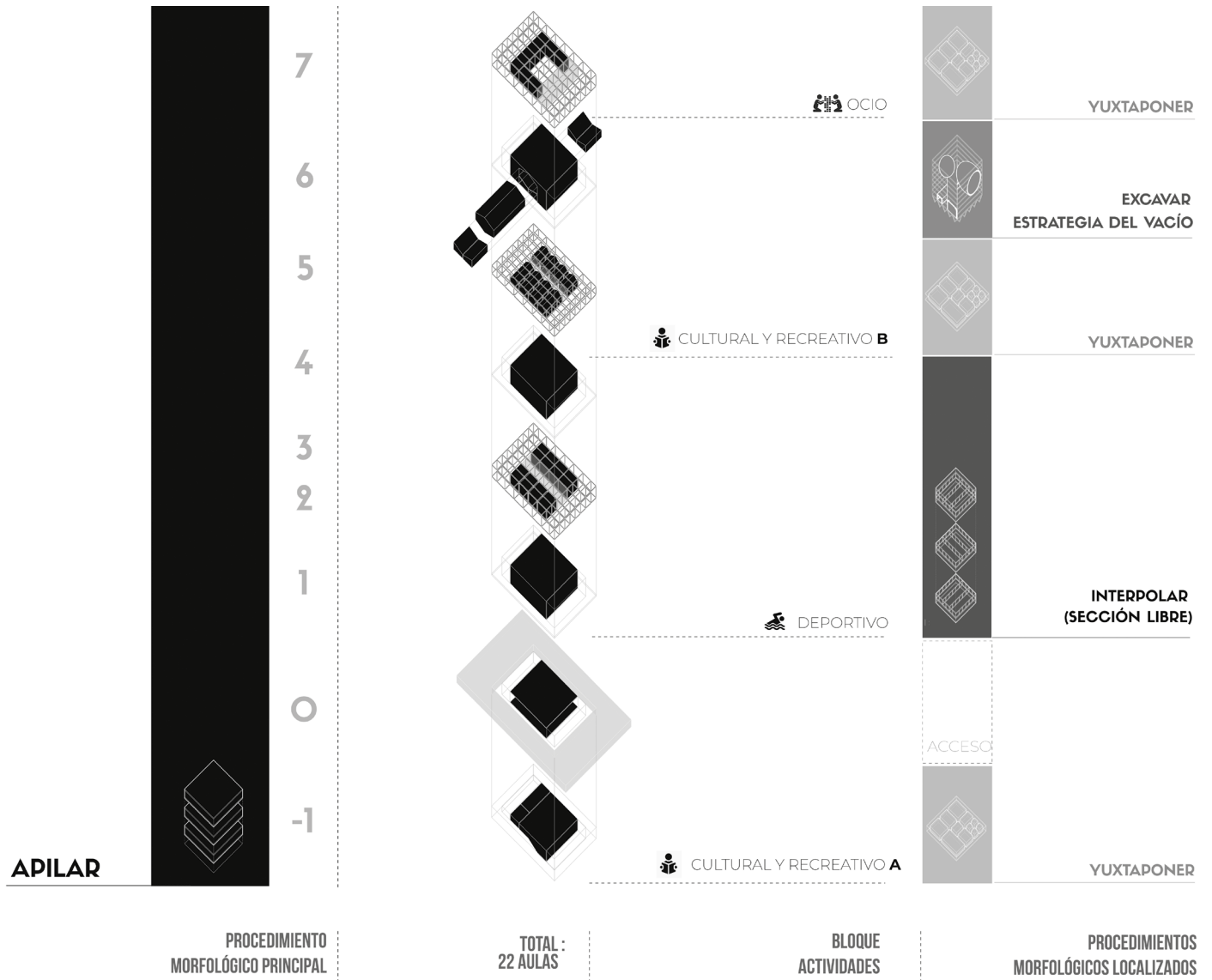


Figura 125. Diagrama morfológico principal. Fuente: Elaboración propia.



Figura 126. Render exterior frontal, blanco y negro. Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. PROCEDIMIENTOS MORFOLÓGICOS LOCALIZADOS

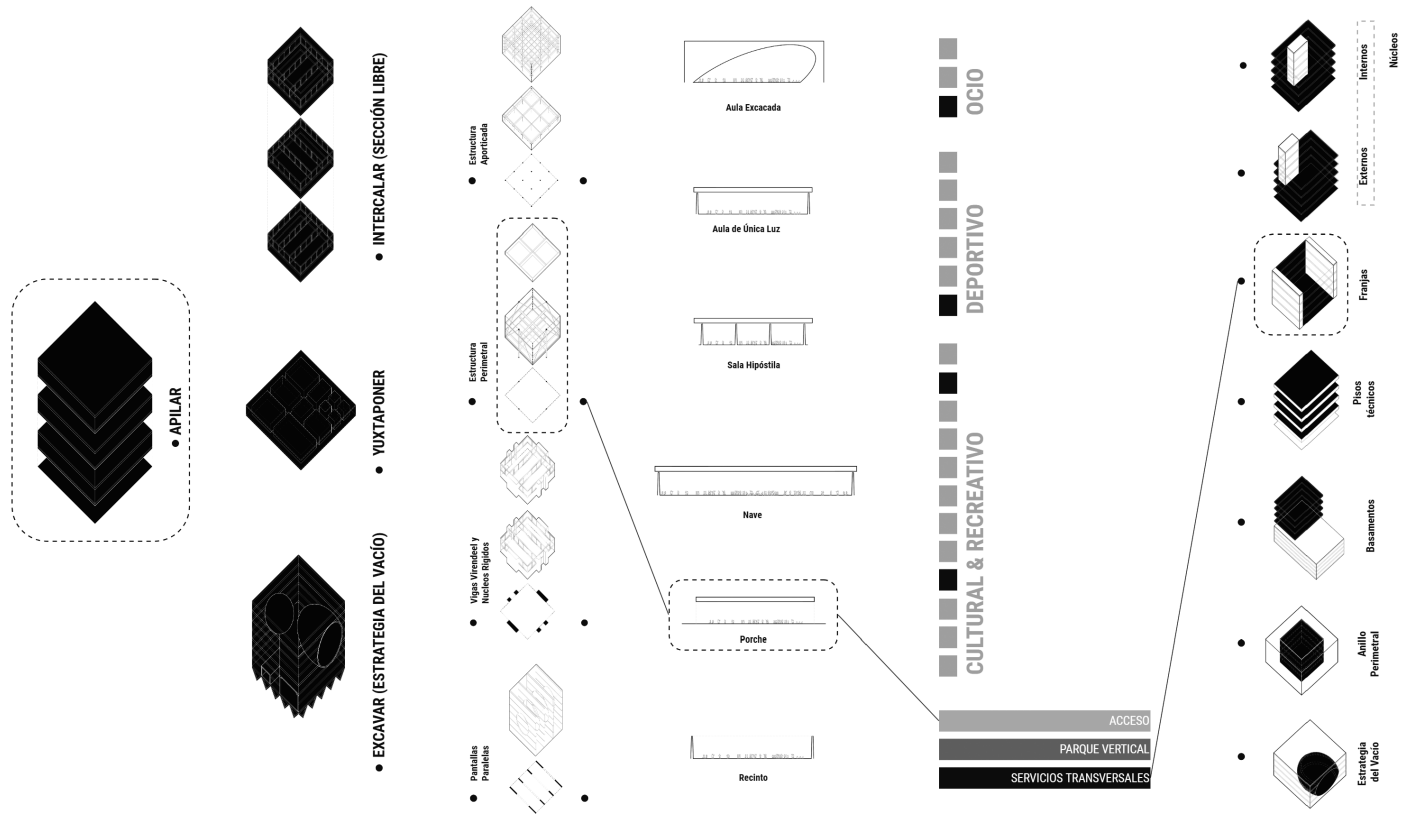
Acceso / plaza urbana cubierta.

El nivel de acceso está configurado como un porche que ocupa la totalidad de la planta baja, creando una plaza urbana cubierta. (Ver Fig. 129) Este porche esta sostenido por dos franjas laterales que además de ser los elementos estructurales del proyecto, contienen espacios de control y servicios. (Ver Fig 129 y Fig. 130)

A este nivel es posible acceder por una gran escalinata que invita al peatón y le brinda un espacio acondicionado y cubierto para realizar una amplia gama de actividades al aire libre como conciertos, bazares, mercados, entre otros; además de una rampa posterior que da mayor accesibilidad a este espacio al igual que una alternativa de recorrido. (Ver Fig 132)



Figura 127. Plano monitor, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.



P. MORFOLÓGICO PRINCIPAL

P. MORFOLÓGICOS LOCALIZADOS

E. TÉCNICOS

SUBCATEGORÍAS DEL AULA

PROGRAMA

E. PROGRAMÁTICOS

Figura 128. Matriz procedimental, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + ELEAR

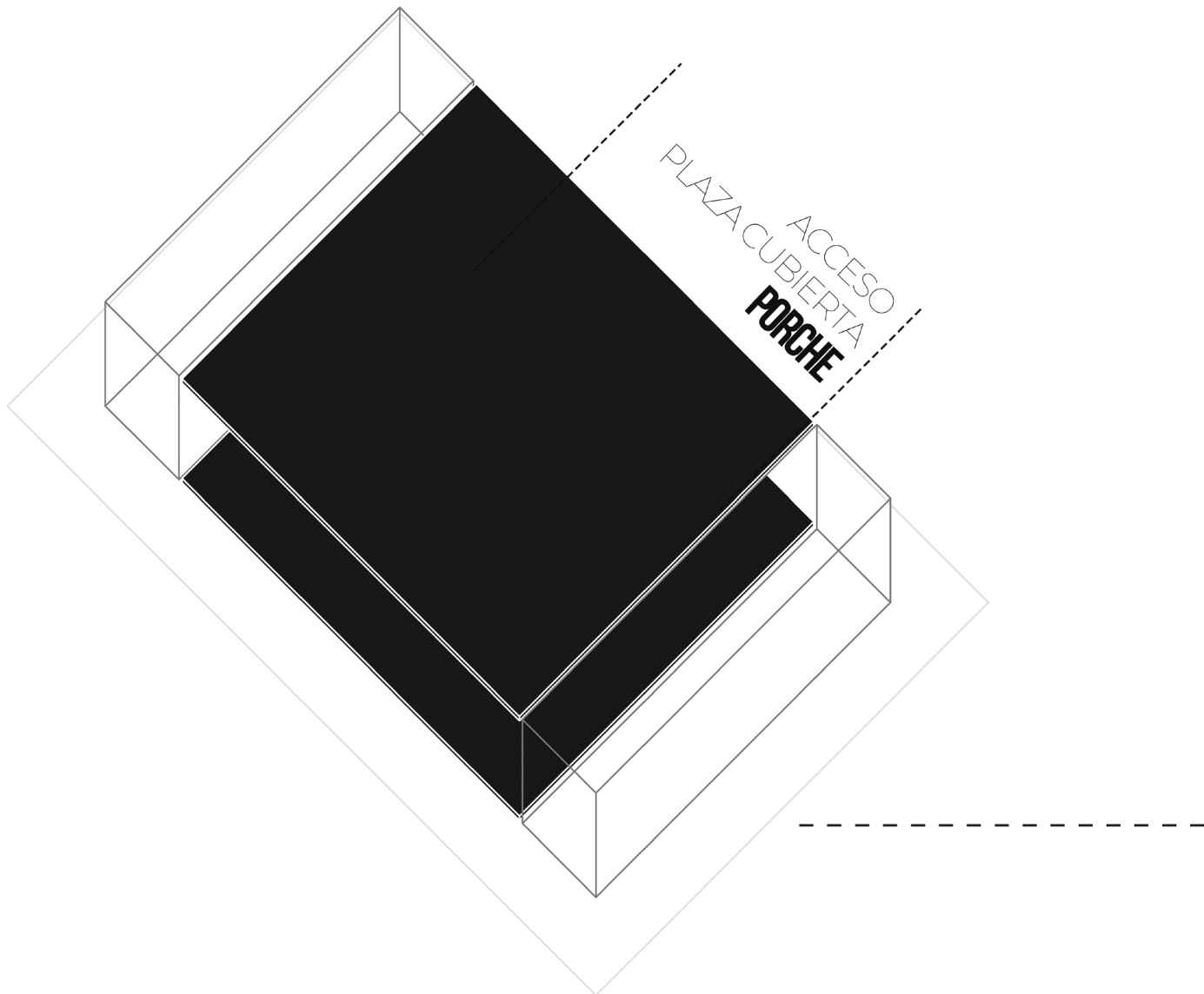


Figura 129. Diagrama morfológico, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 130. Axonometría militar, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

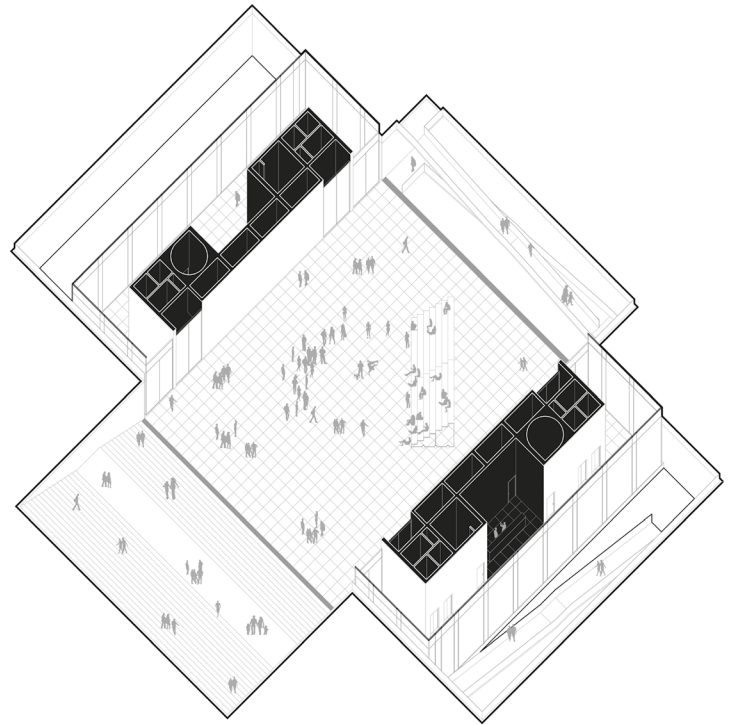
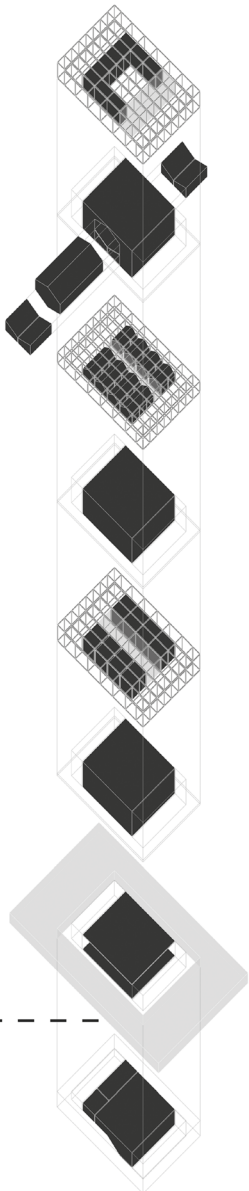
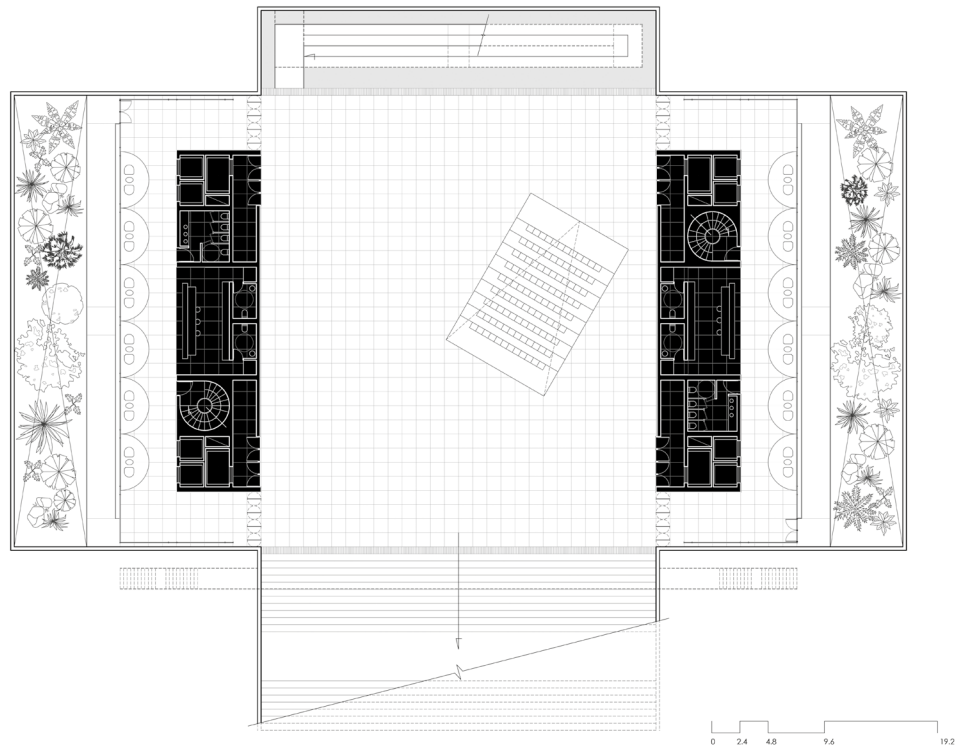


Figura 131. Planta, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.



APILAMIENTO + ELEAR

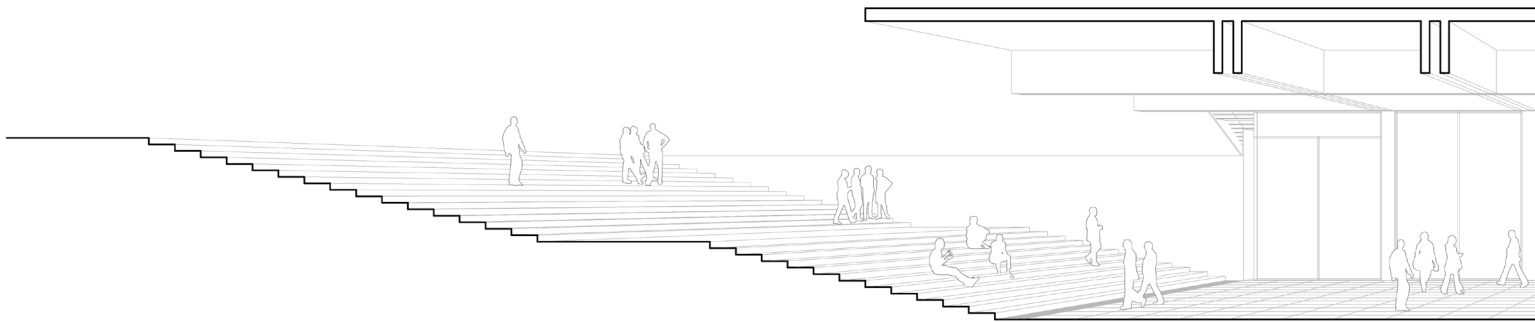
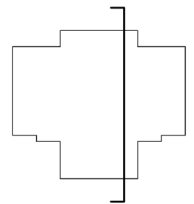
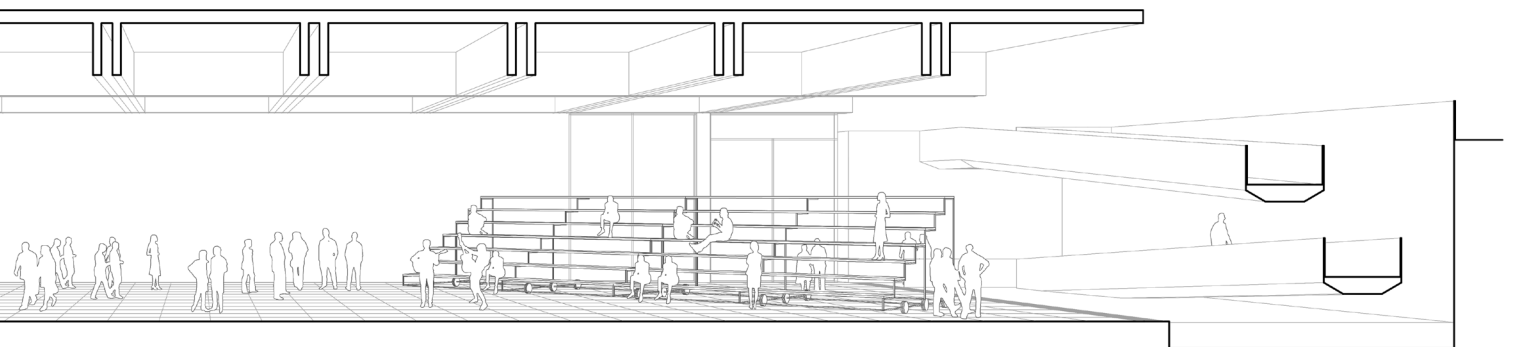


Figura 132. Corte transversal, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.



Bloque cultural - Nivel soterrado.

El nivel soterrado del bloque cultural está encargado de contener un auditorio y un salón de música dispuestos como aulas de única luz, además de un salón de artes escénicas dispuesto como nave. (Ver Fig. 134)

La nave junto con las dos aulas de única luz que componen la planta están yuxtapuestas, siendo el procedimiento morfológico por medio del cual están organizadas. (Ver Fig. 135) Estos espacios además están complementados por las dos franjas laterales transversales a todo el proyecto, las cuales albergan los espacios de servicio. (Ver Fig 136 y Fig. 137)

De igual forma, la totalidad de esta planta está sostenida mediante una estructura perimetral que, por medio de dos columnatas laterales acompañadas de los núcleos rígidos, libera por completo el centro. (Ver Fig 138)

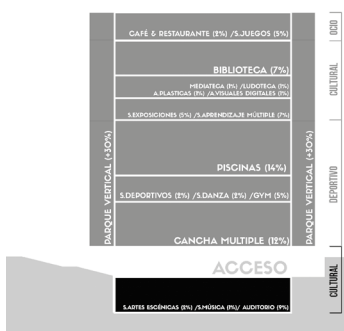


Figura 133. Plano monitor, nivel soterrado del bloque cultural.
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Debido a que el bloque cultural esta fragmentado en un nivel socavado y tres niveles elevados con respecto a la cota cero, será necesario dividir la descripción en tres partes separadas que poseen procedimientos morfológicos diferentes entre si.

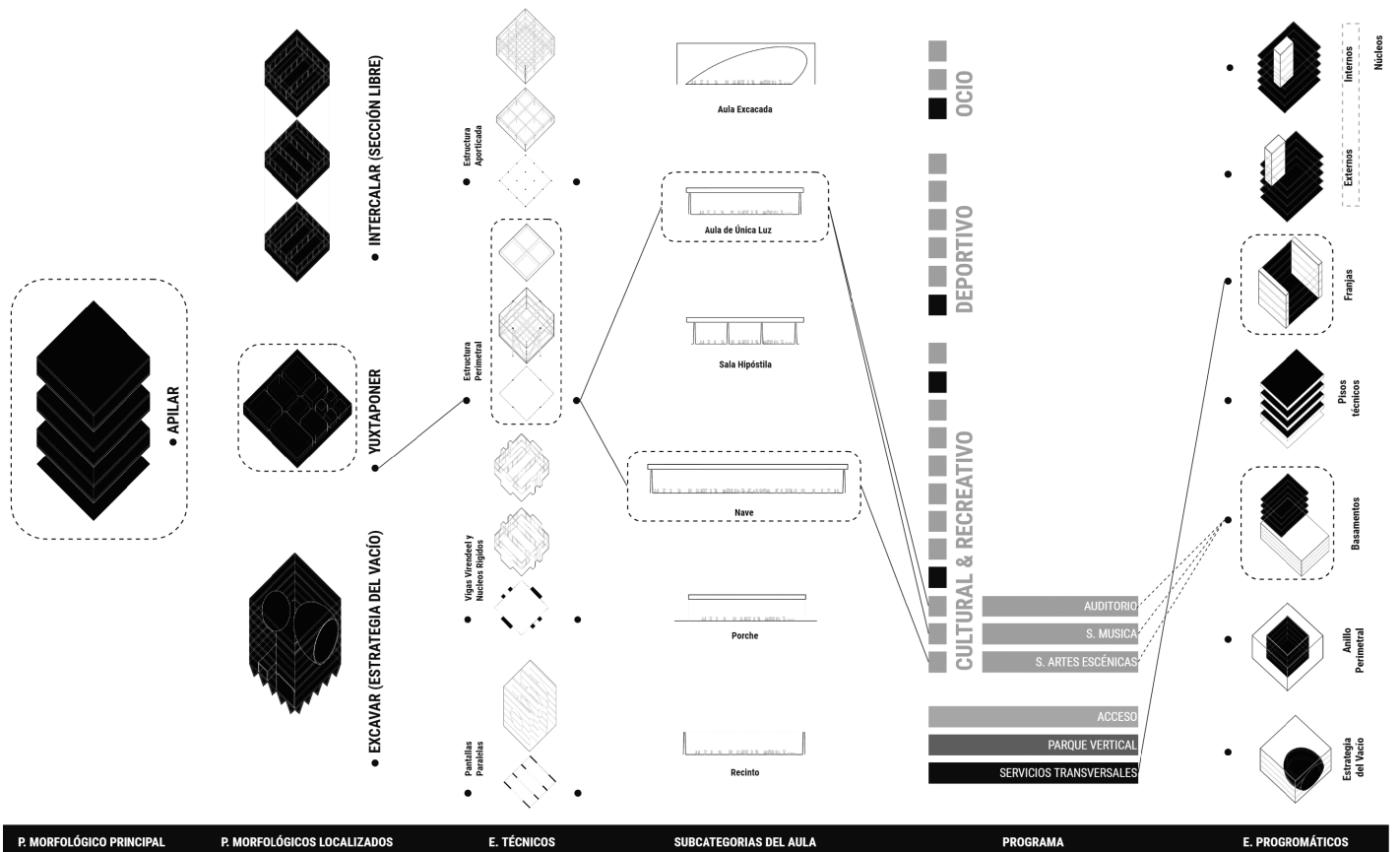


Figura 134. Matriz procedimental, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + YUXTAPONER

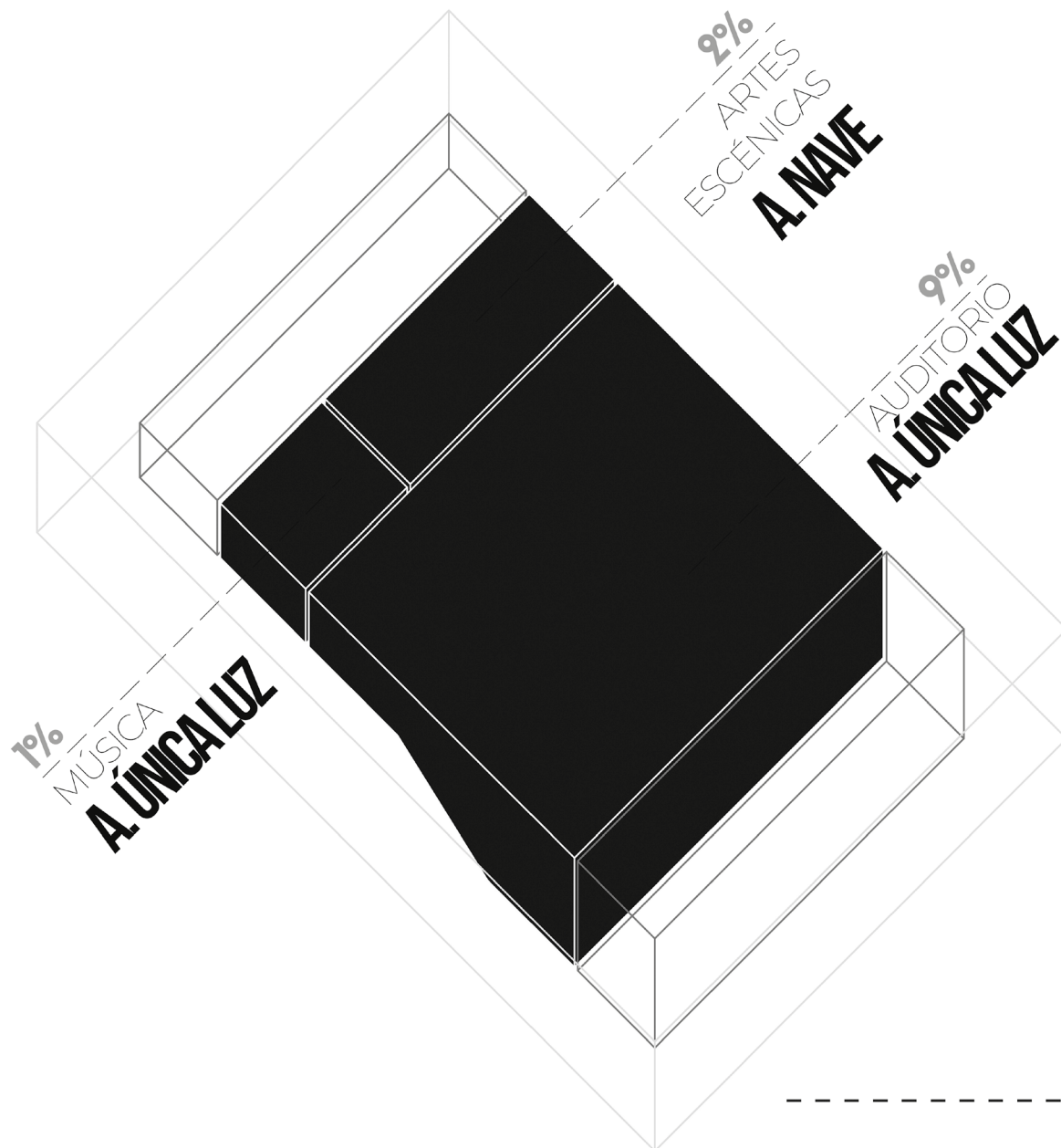


Figura 135. Diagrama morfológico, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

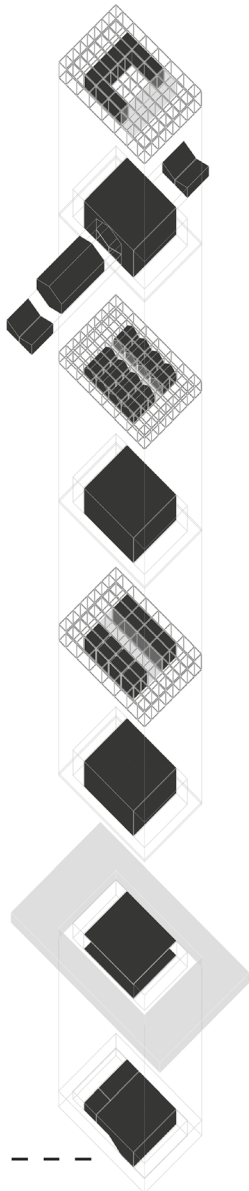


Figura 136. Axonometría militar, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

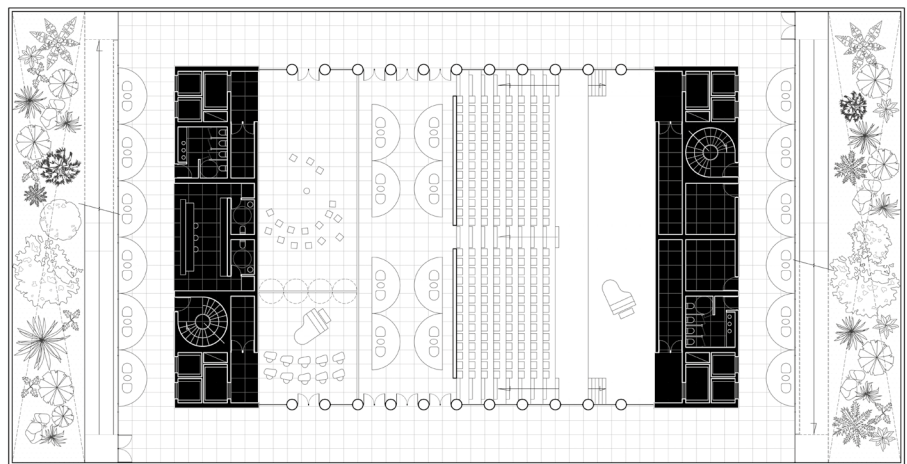
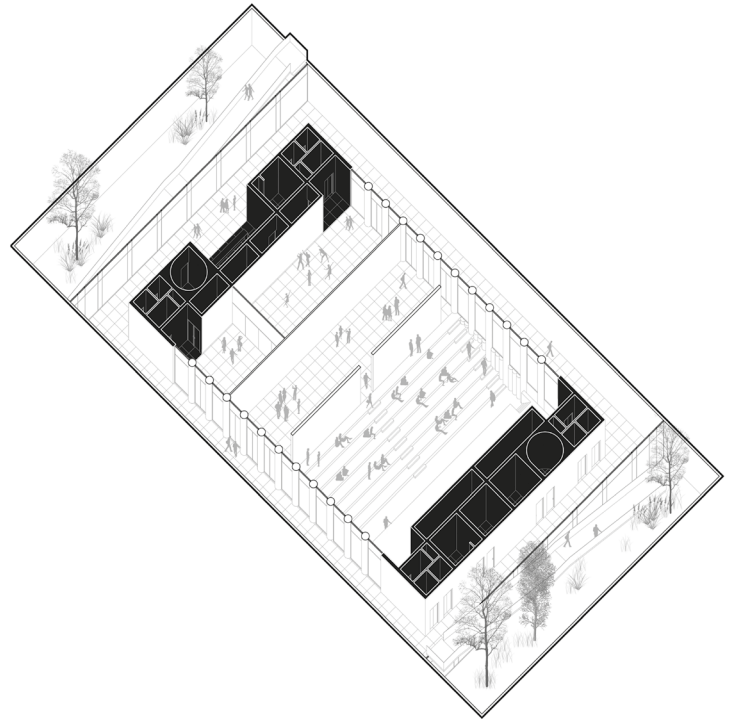


Figura 137. Planta, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.



APILAMIENTO + YUXTAPONER

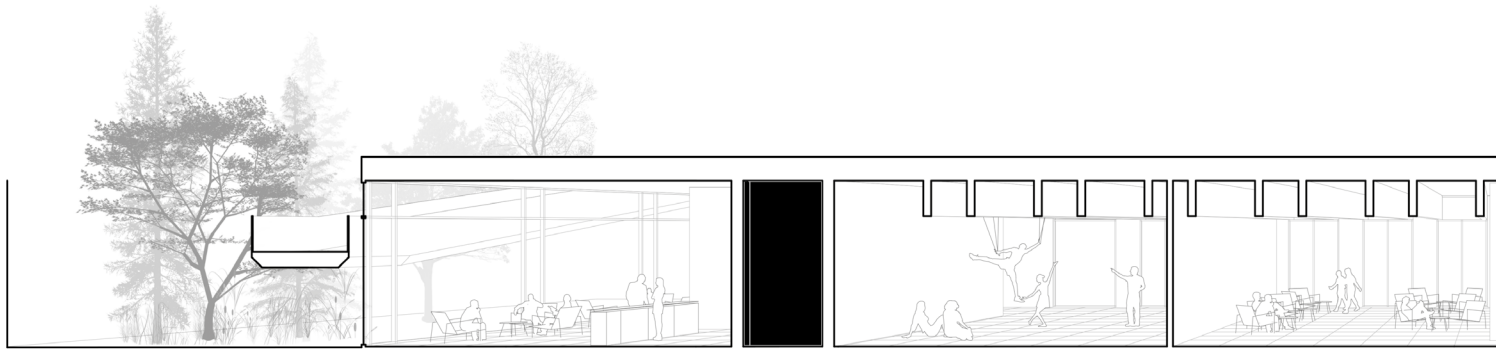
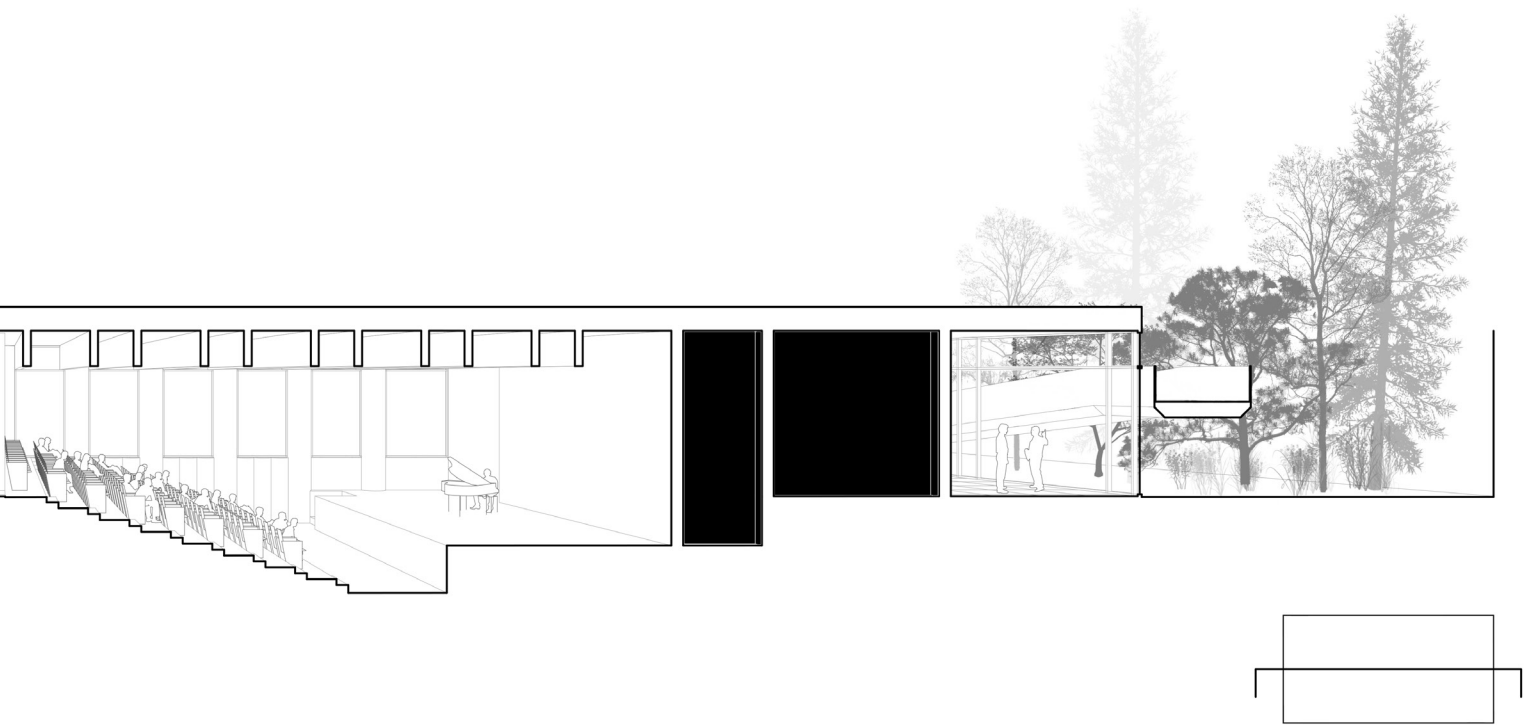


Figura 138. Corte longitudinal, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.



Bloque deportivo.

El bloque deportivo contiene una cancha múltiple, una piscina semi olímpica, piscinas recreativas, salones deportivos y salones de danzas resueltos como aulas de única luz; mientras que el espacio destinado al gimnasio está dispuesto como nave. (Ver Fig. 140)

El procedimiento morfológico empleado es la sección libre. Para ello, es utilizado un piso estructural situado entre dos grandes aulas de única luz, las cuales albergan la cancha múltiple y las piscinas. Dicho piso estructurado acoge las actividades complementarias y servicios de todo el bloque deportivo. Estos servicios están dispuestos en una franja central, mientras que las actividades complementarias están ubicadas en cuatro aulas de única luz utilizadas como salones de danza y salones deportivos; además de una nave

utilizada como gimnasio. (Ver Fig 141)

La primera gran aula de única luz, que contiene la cancha múltiple y sus respectivas gradas, está acompañada por las dos franjas laterales de servicios constantes en todo el proyecto, así como de unas escaleras interiores que conectan los dos niveles del aula con el piso estructurado contenedor de los servicios complementarios. (Ver Fig. 143 - 147)

Es importante señalar que esta gran aula está liberada, como fue mencionado en el diagrama del procedimiento morfológico gracias a la sección libre, por medio del entramado de vigas vierendeel superior que compone el piso estructurado.

Dentro de dicho piso estructurado, dos franjas laterales junto a una franja interior albergan los servicios complementarios del bloque deportivo, que

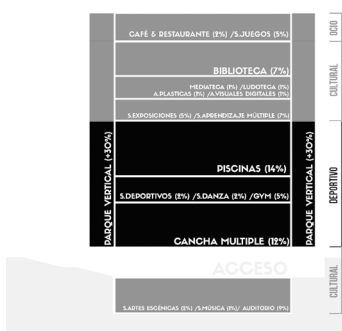


Figura 139. Plano monitor, tercer y cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

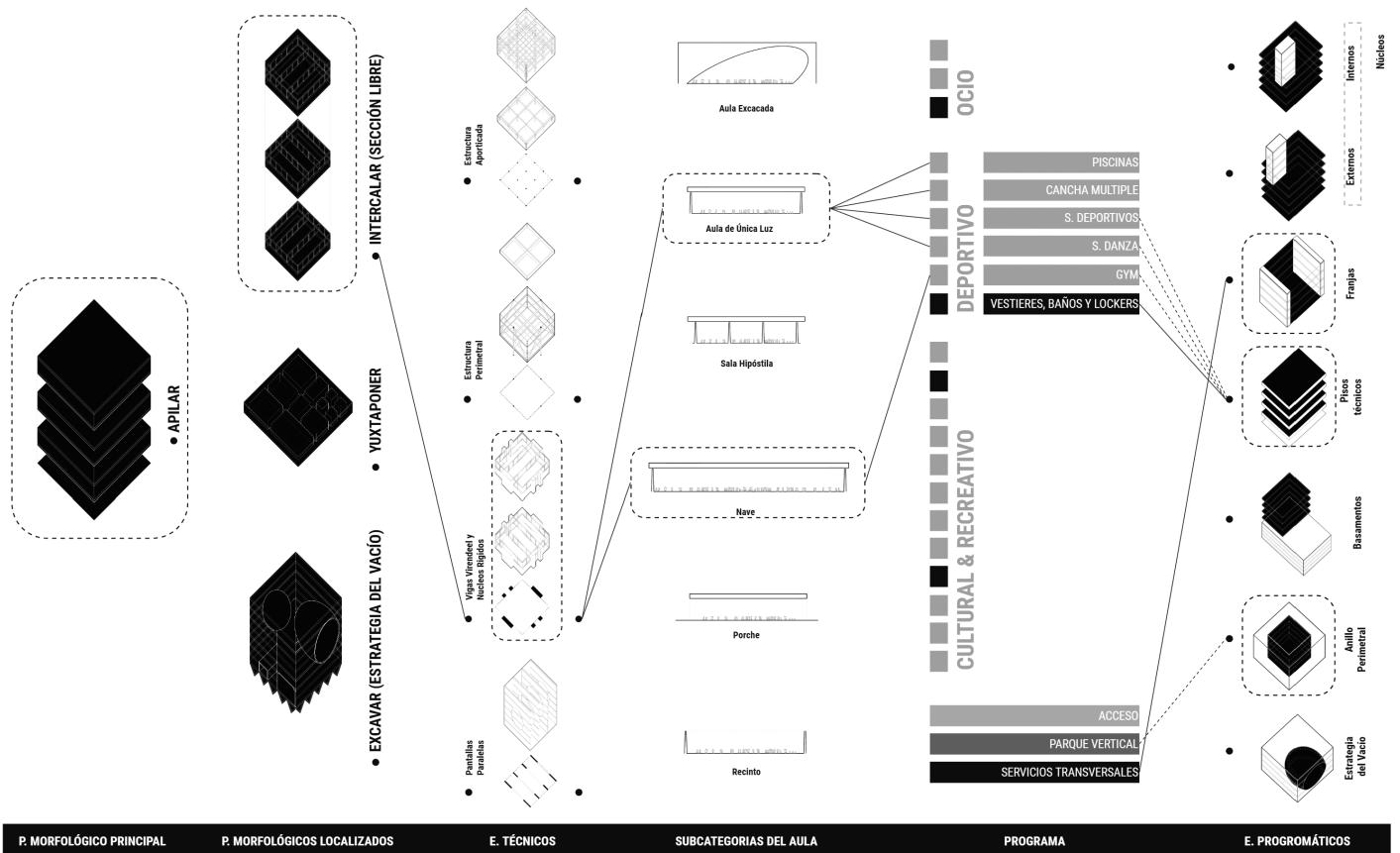


Figura 140. Matriz procedimental, bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

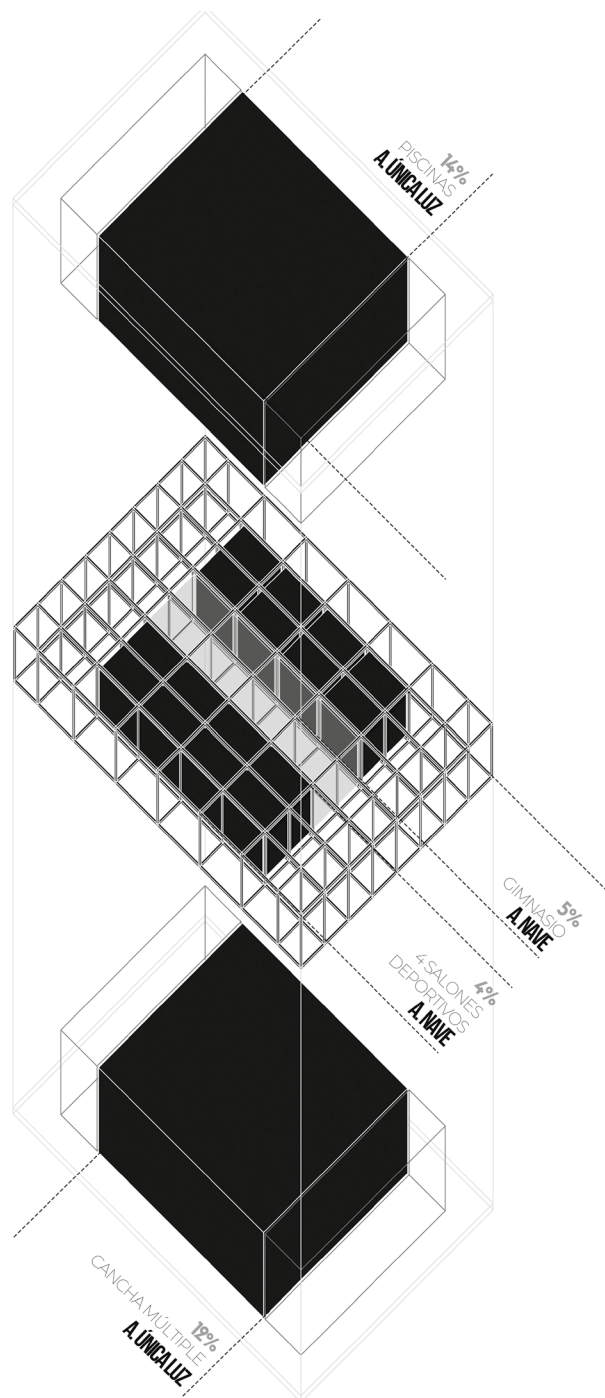


Figura 141. Diagrama morfológico, bloque deportivo.
Fuente: Elaboración propia.

constan de vestieres, baños y duchas. Estos servicios sirven no solo al gimnasio, los salones deportivos y de danza ubicados en este piso, sino también al nivel superior e inferior. (Ver Fig 148 - 150)

Por su parte, este piso técnico, debido a la rigidez de la estructura que lo compone, actúa como cubierta para el aula inferior (Cancha Múltiple) y de soporte para el aula superior (Piscinas).

La segunda gran aula de única luz, contenedora de la piscina semi olímpica y las dos piscinas recreativas está complementada por las dos franjas laterales de servicios y las escaleras interiores, también presentes en el aula contenedora de la cancha múltiple, que conectan con el piso estructurado ahora ubicado debajo. (Ver Fig 152 - 156)

Finalmente, esta aula esta liberada gracias al entramado de vigas vierendeel inferior que funciona como soporte, además del primer nivel del bloque cultural compuesto también por un entramado estructural situado encima.

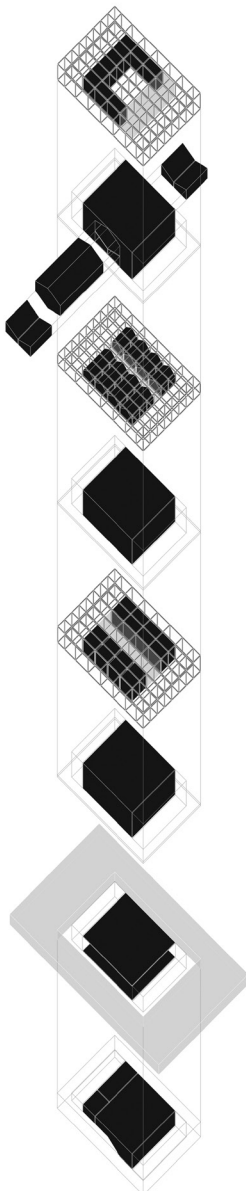


Figura 142. Render interior a blanco y negro, cancha múltiple. Fuente: Elaboración propia.



APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

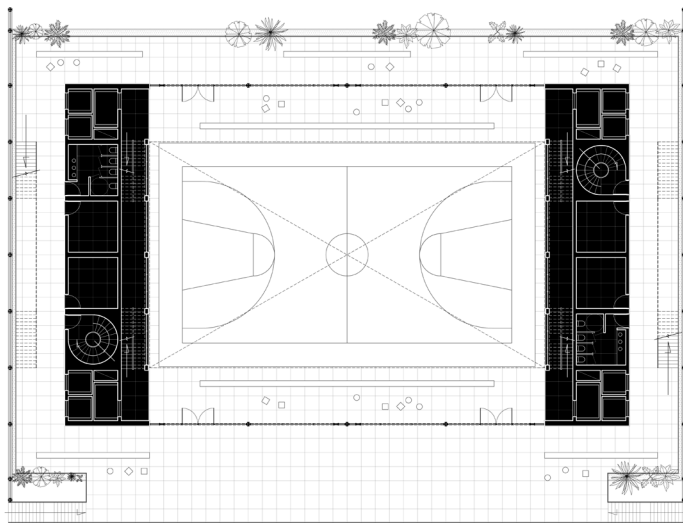
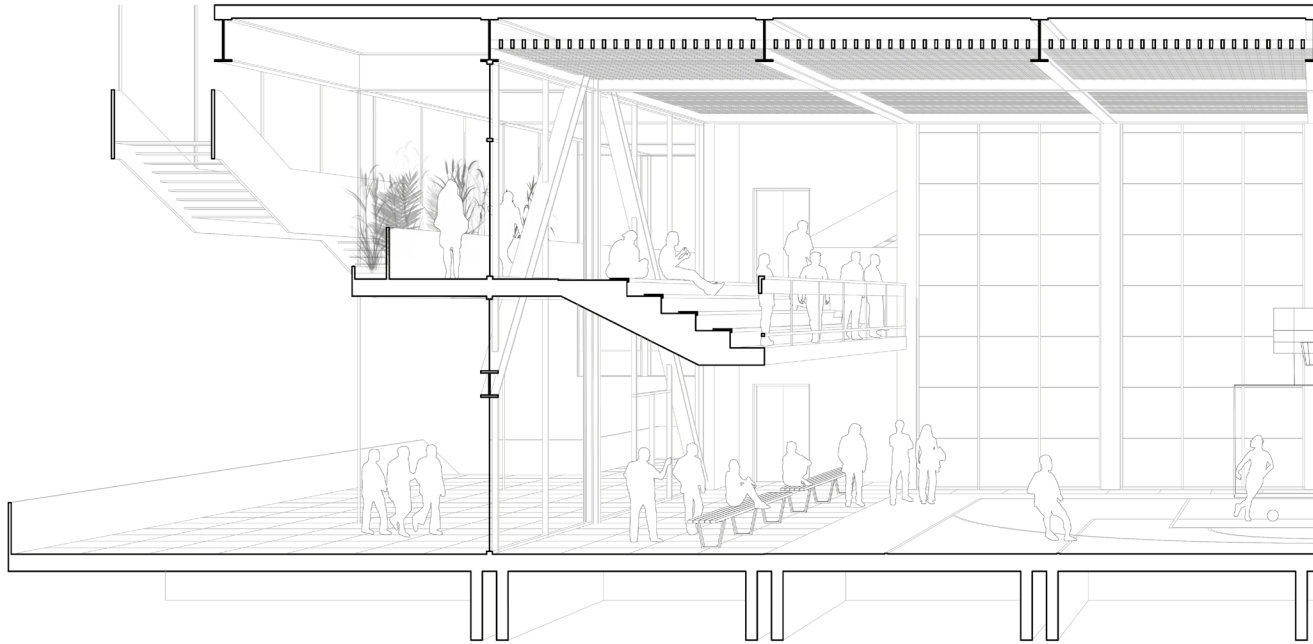


Figura 143. Planta, primer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

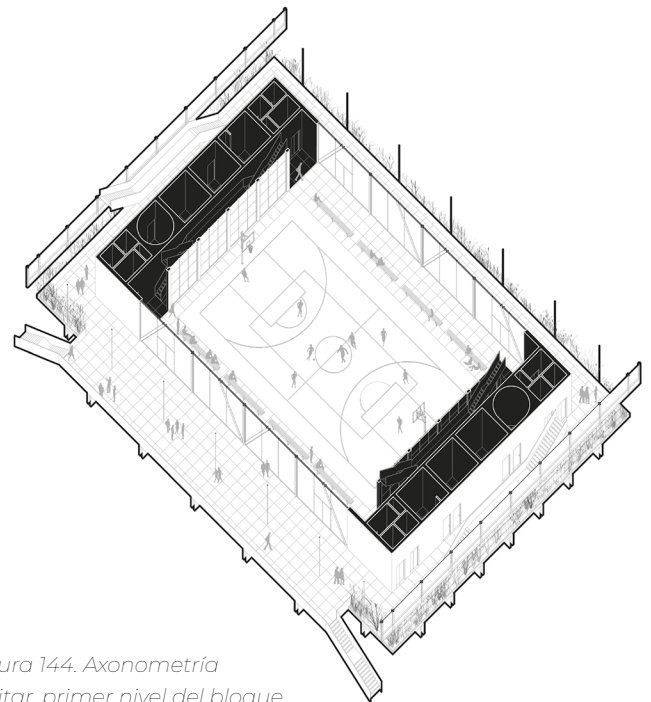


Figura 144. Axonometría militar, primer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 145. Corte transversal, primer y segundo nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

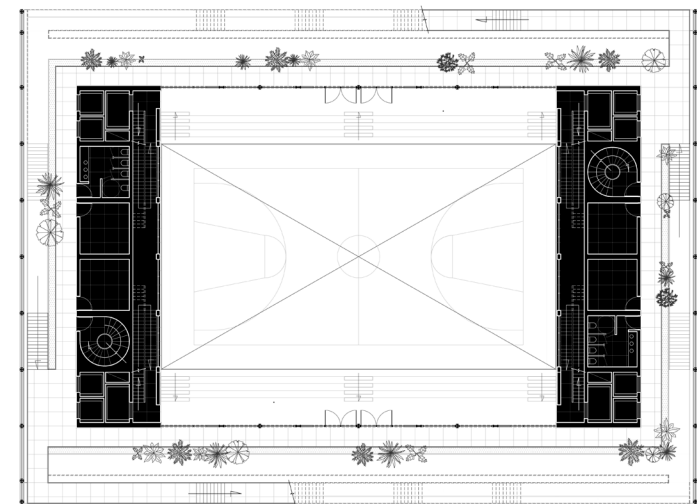
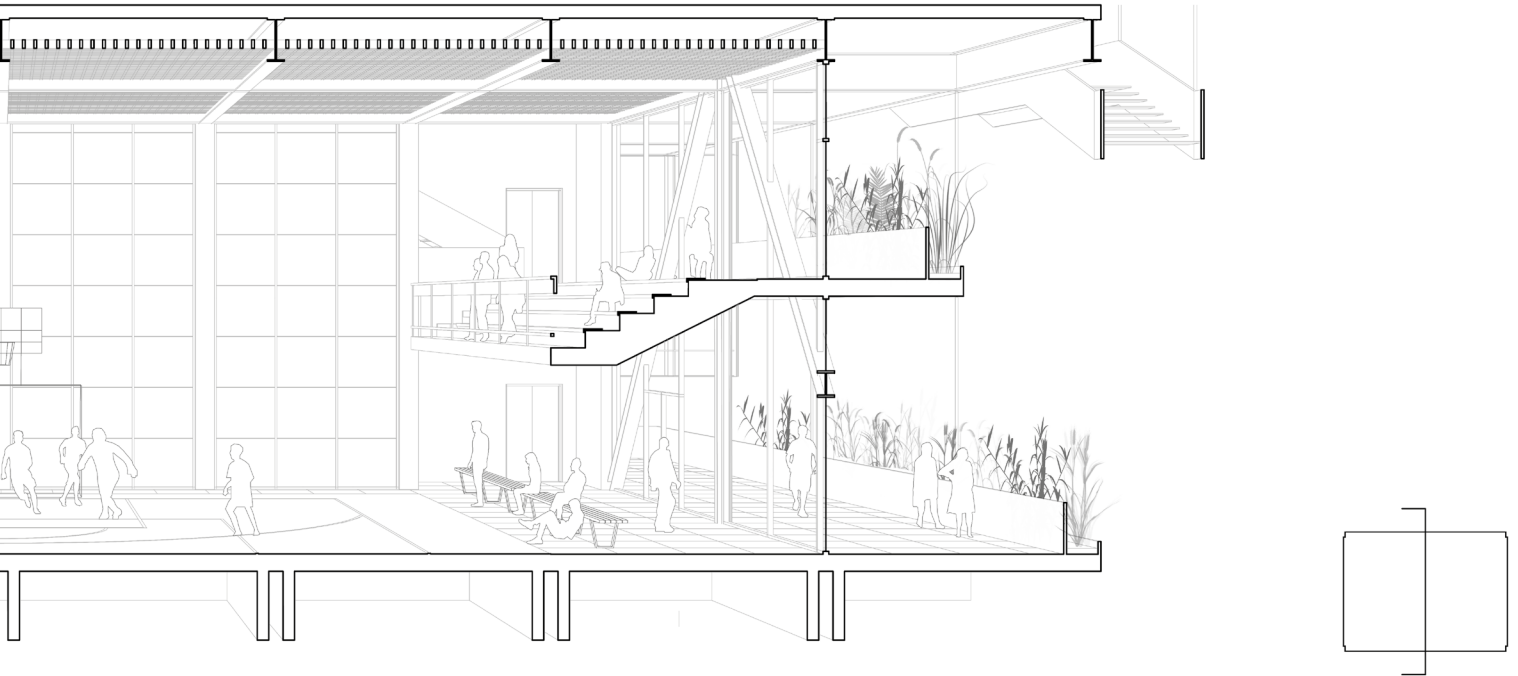


Figura 146. Planta, segundo nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

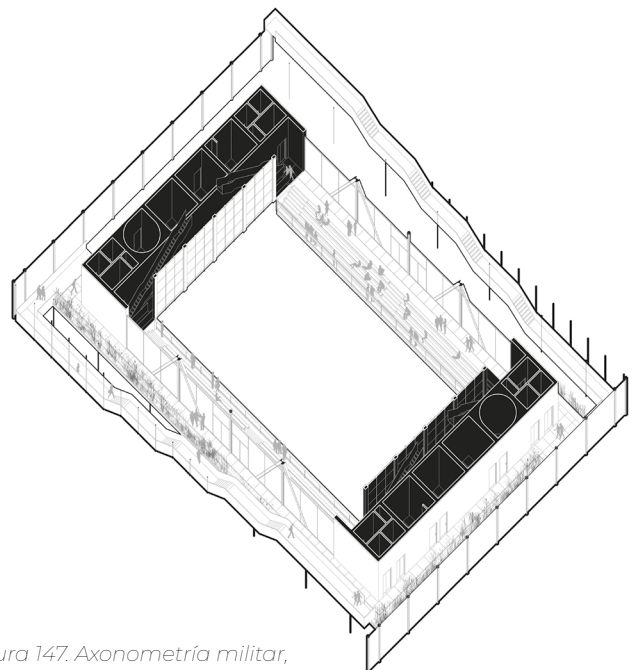


Figura 147. Axonometría militar, segundo nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

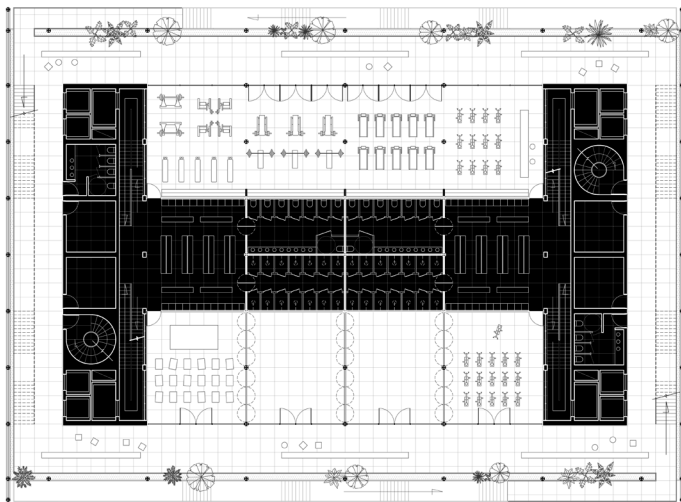
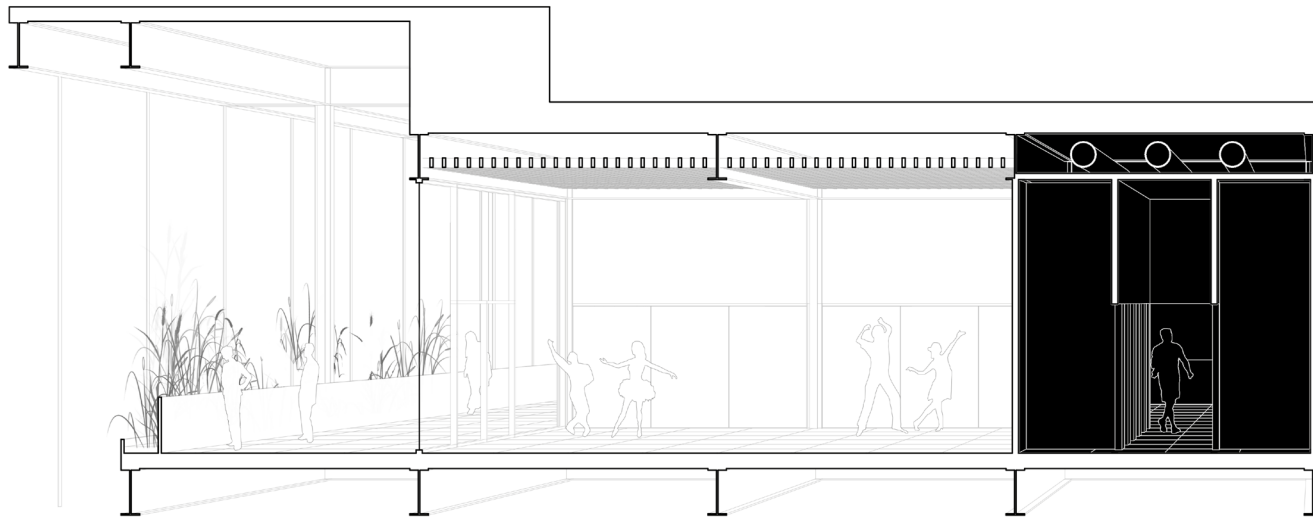


Figura 148. Planta, tercer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

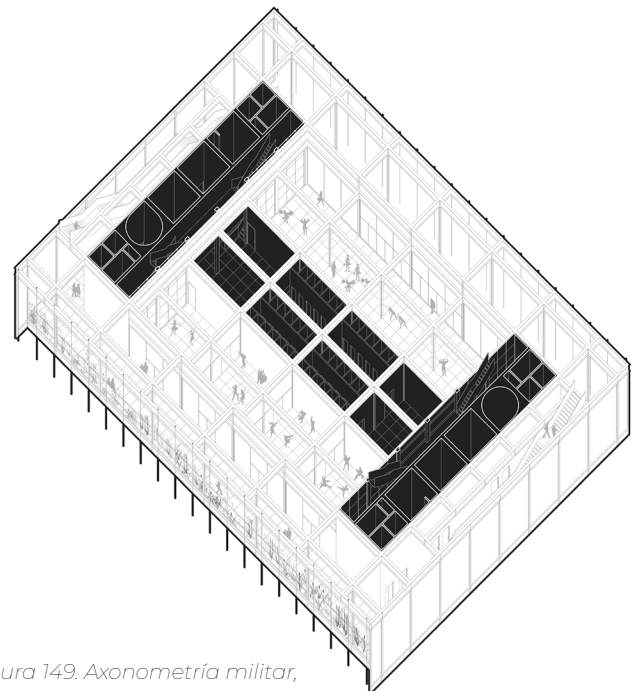


Figura 149. Axonometría militar, tercer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 150. Corte transversal, tercer nivel del bloque deportivo.
Fuente: Elaboración propia.

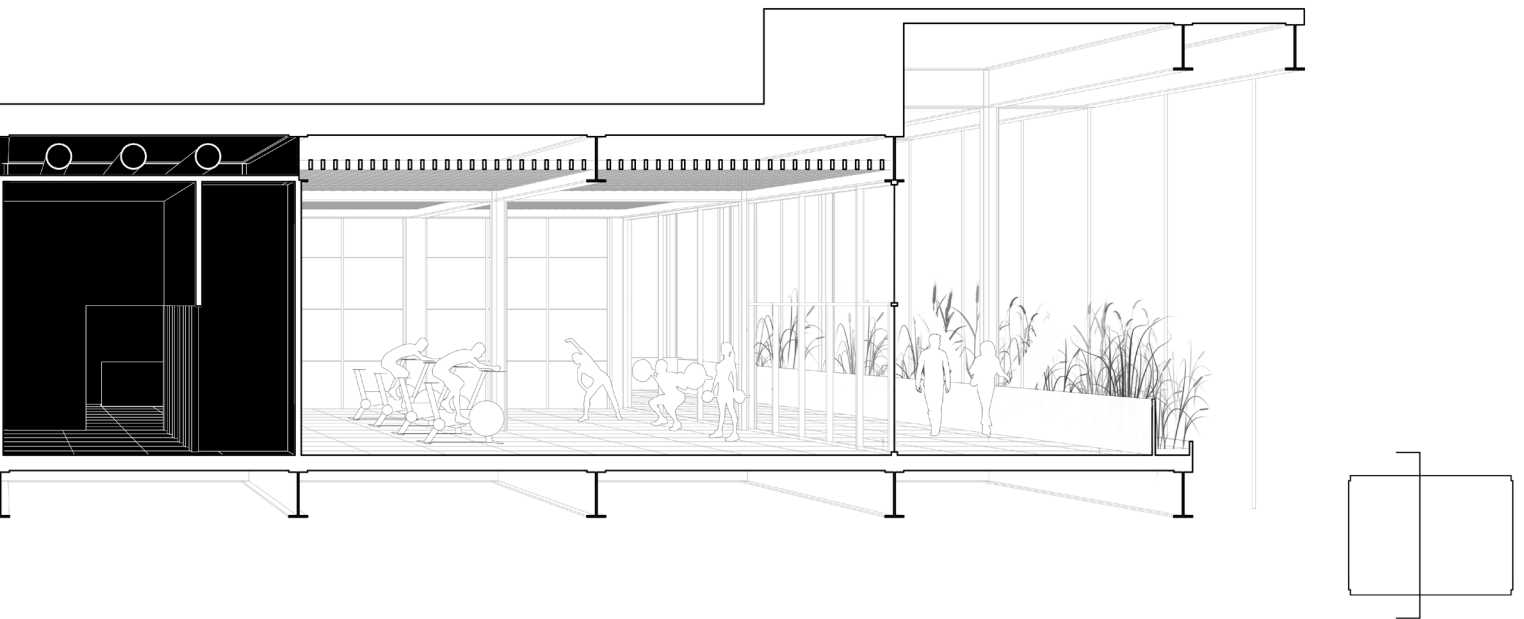


Figura 151. Render interior, piscinas.
Fuente: Elaboración propia.



APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

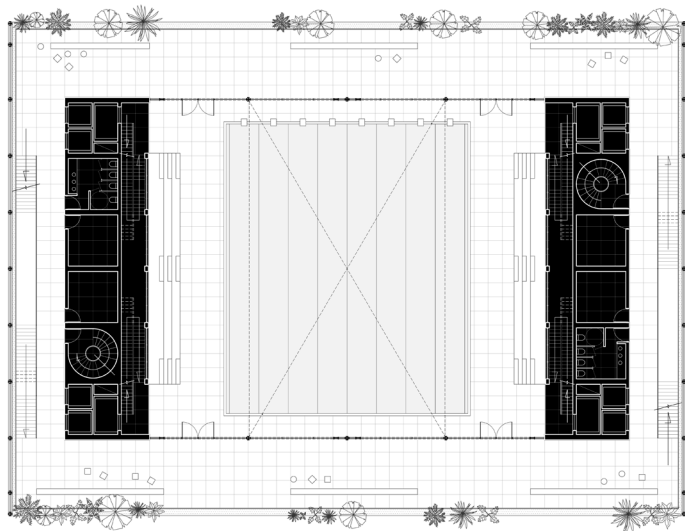
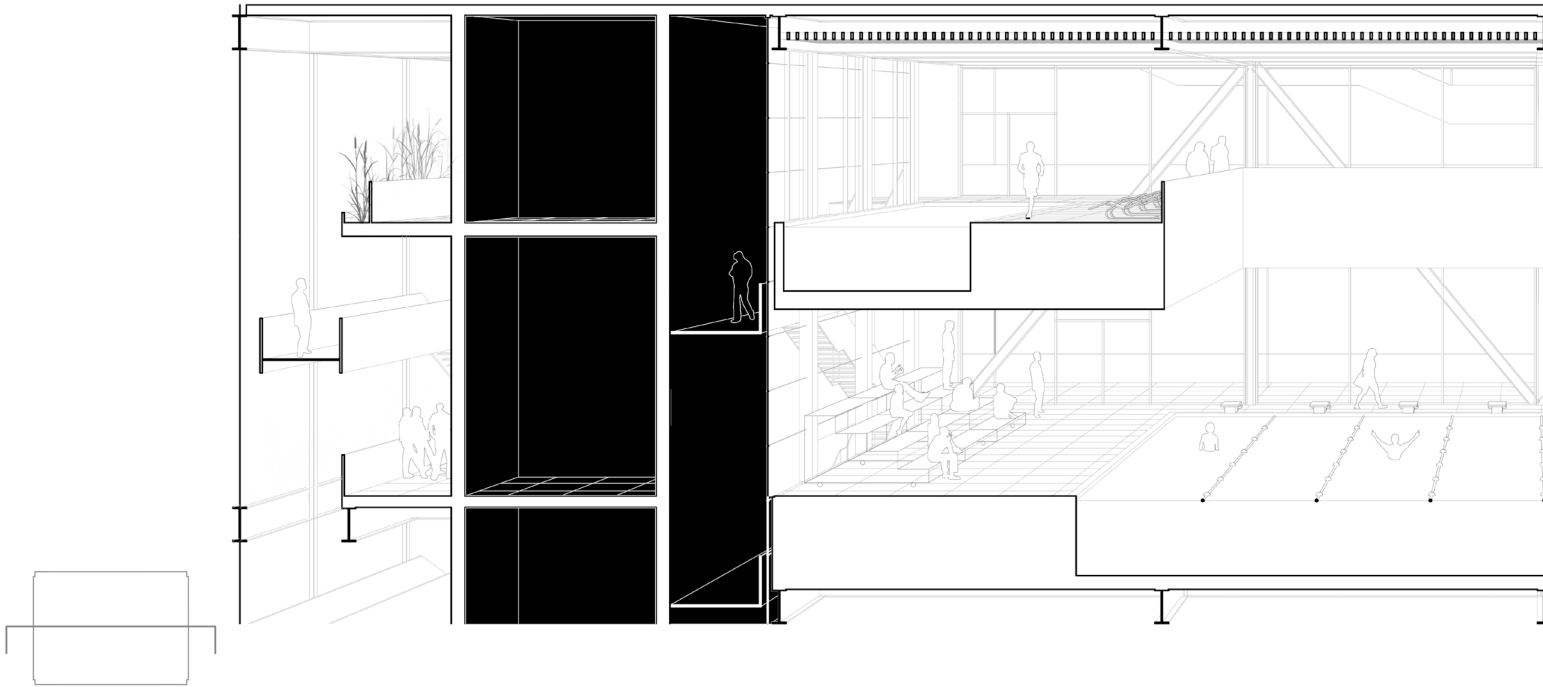


Figura 152. Planta, cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

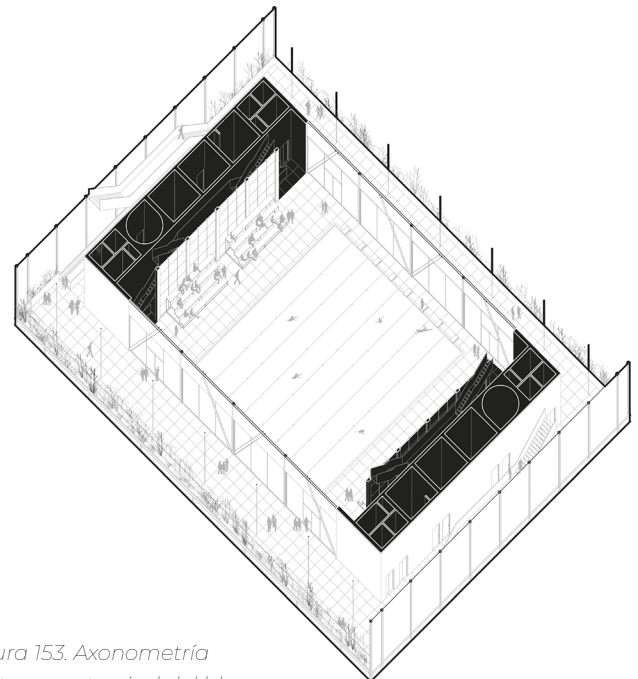


Figura 153. Axonometría militar, cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 154. Corte longitudinal, cuarto y quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

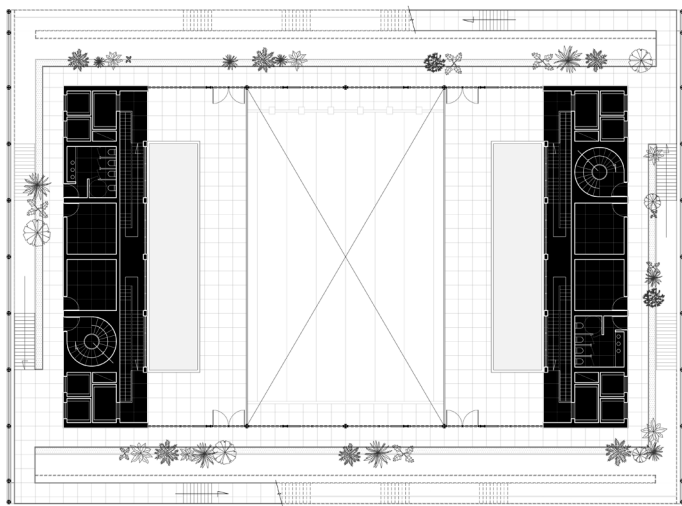
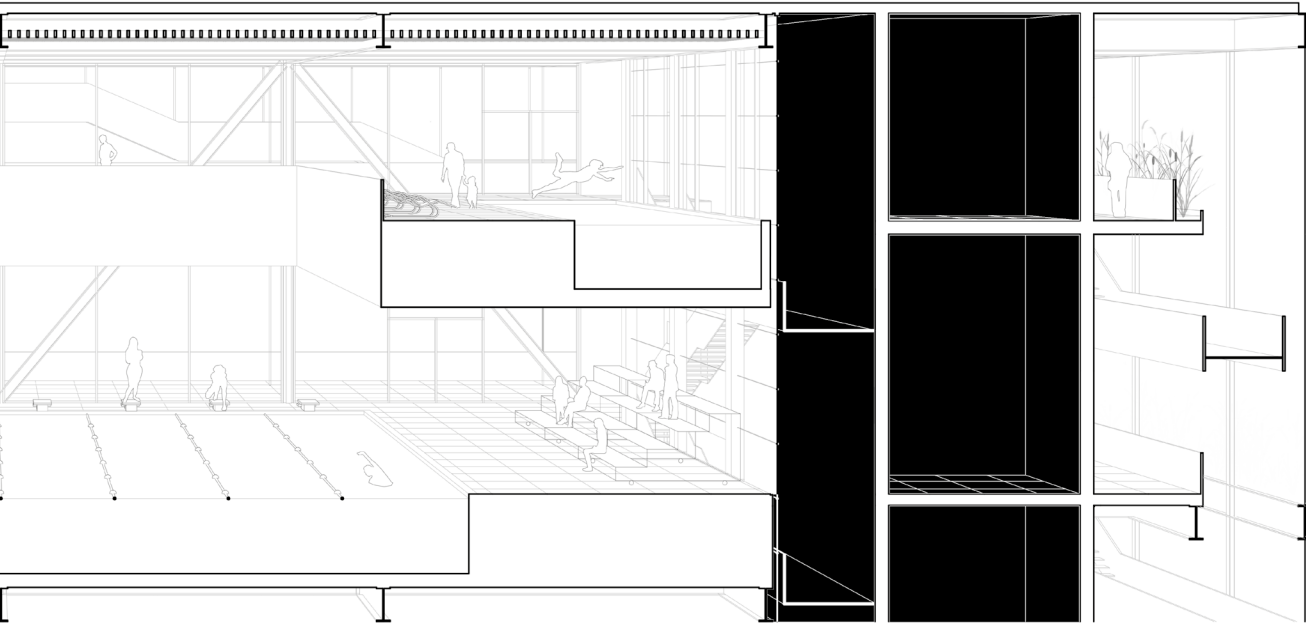


Figura 155. Planta, quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

0 2.4 4.8 9.6 19.2

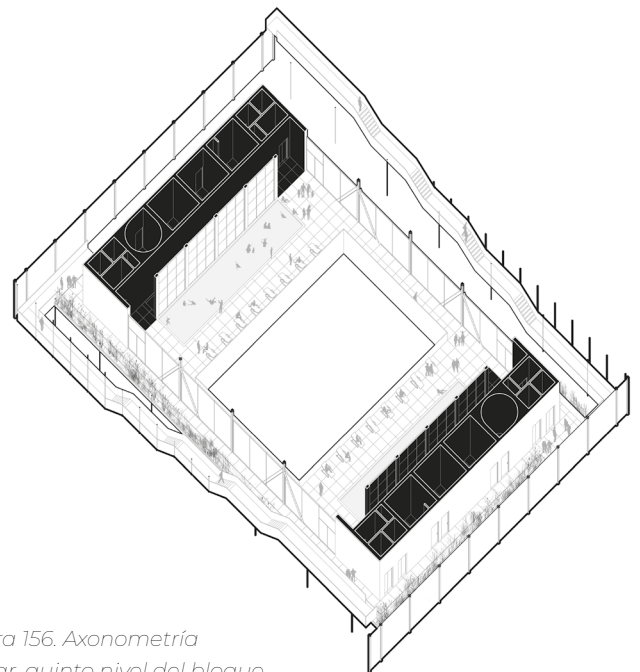


Figura 156. Axonometría militar, quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Bloque cultural - Segundo nivel.

El primer nivel del bloque cultural acoge los salones de aprendizaje múltiple y las salas de exposición dispuestas como aulas de única luz. (Ver Fig. 158)

Estas cuatro aulas de única luz están yuxtapuestas y contienen los salones de aprendizaje múltiple, mientras que las cuatro aulas de única luz restantes, ligeramente más pequeñas, contienen la sala de exposiciones. (Ver Fig. 159)

Por otro lado, toda la actividad del piso está complementada por las dos franjas laterales transversales a todo el proyecto, además de una franja perpendicular contenedora de la pinacoteca. (Ver Fig 160 y Fig. 161)

Cabe resaltar que la planta opera dentro de un entramado estructural de vigas viendeel autoportantes que hacen las veces de piso estructurado para el proyecto. (Ver Fig 162)

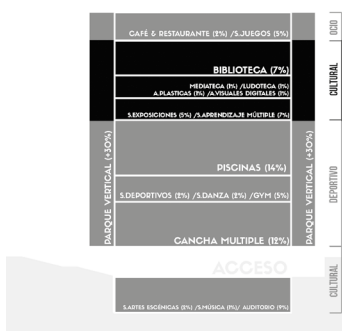


Figura 157. Plano monitor, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Nota: Debido a que el bloque cultural esta fragmentado en un nivel socavado y tres niveles elevados con respecto a la cota cero, será necesario dividir la descripción en tres partes separadas que poseen procedimientos morfológicos diferentes entre si.

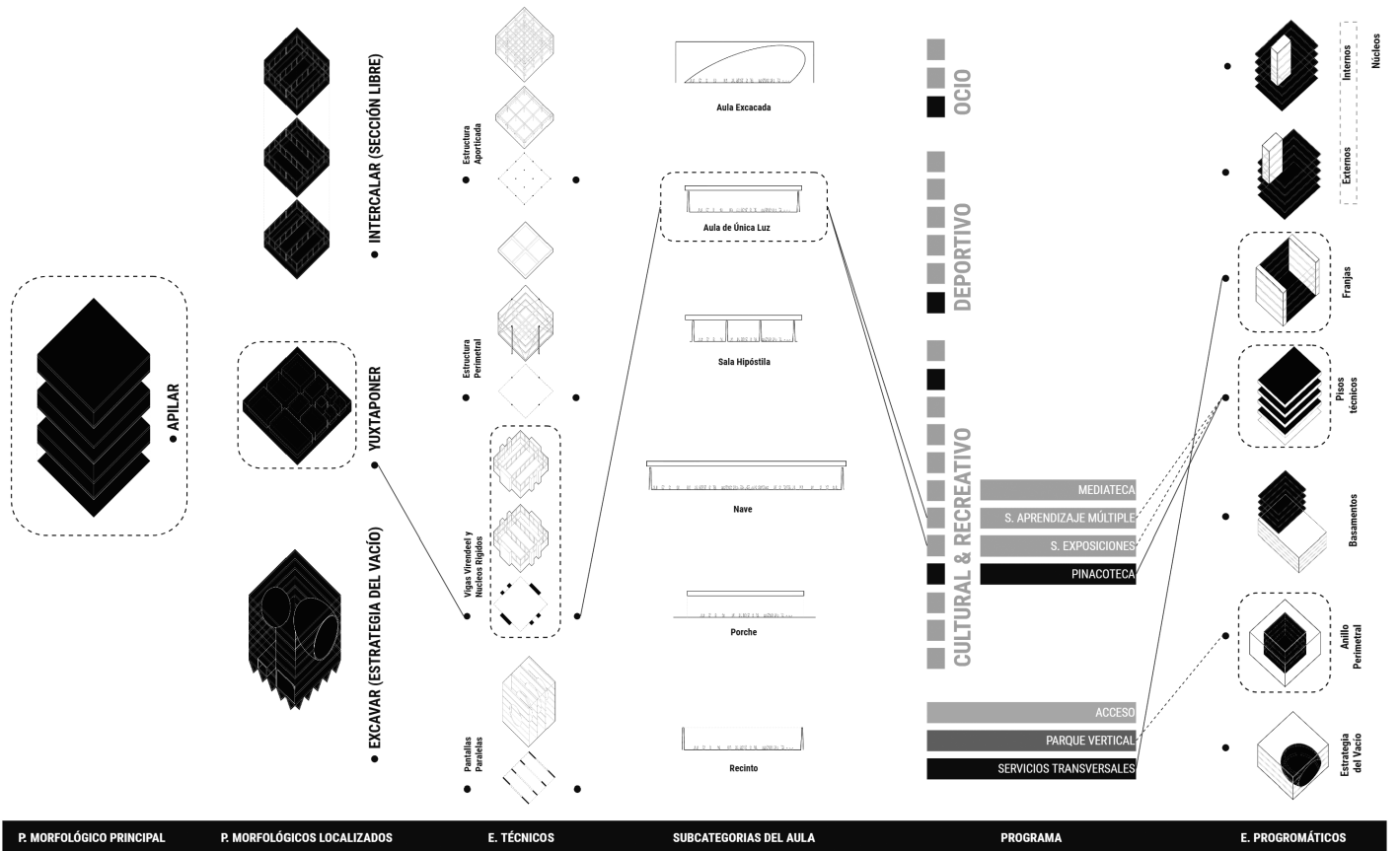


Figura 158. Matriz procedimental, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCION LIBRE) + YUXTAPONER

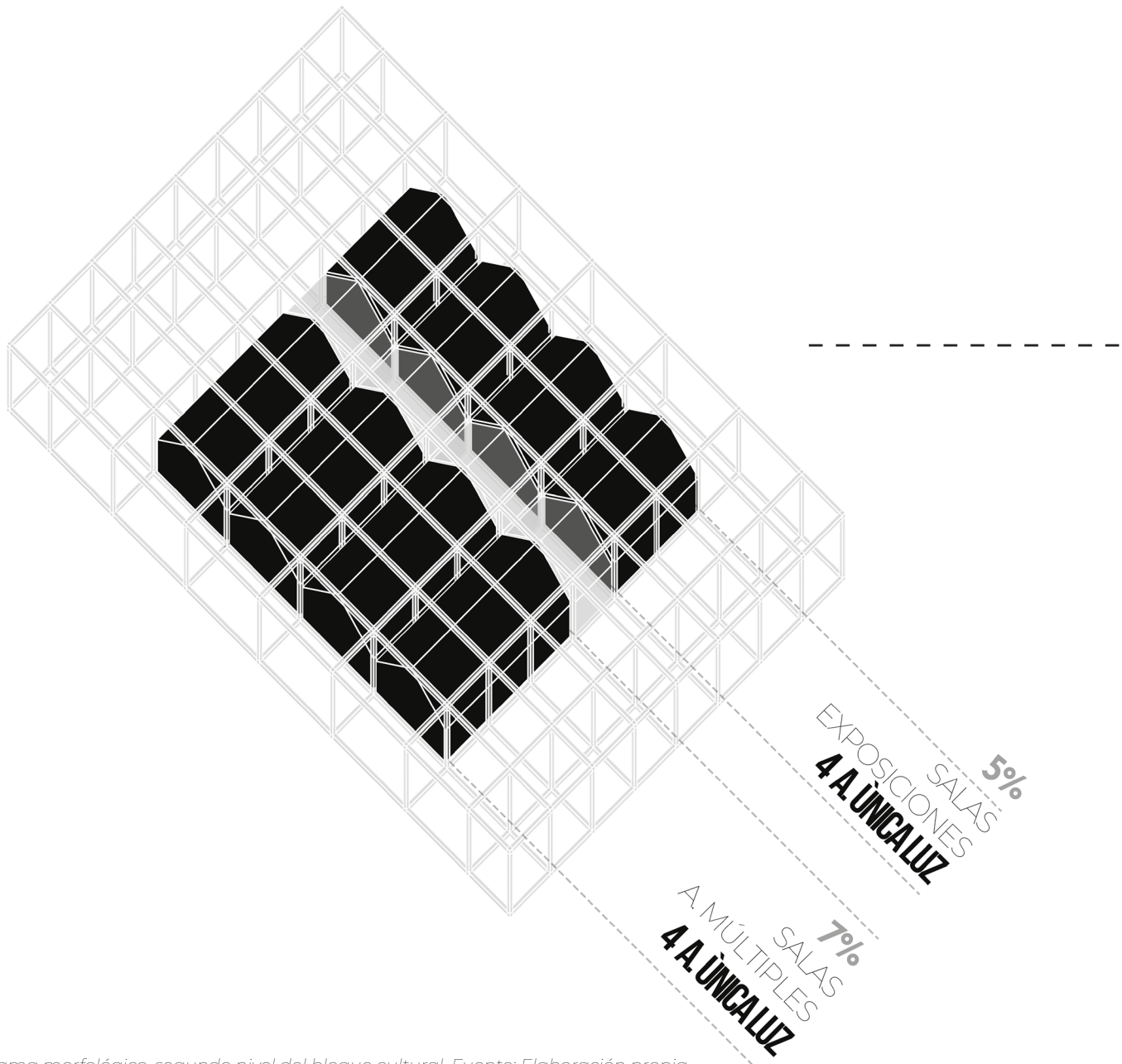


Figura 159. Diagrama morfológico, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

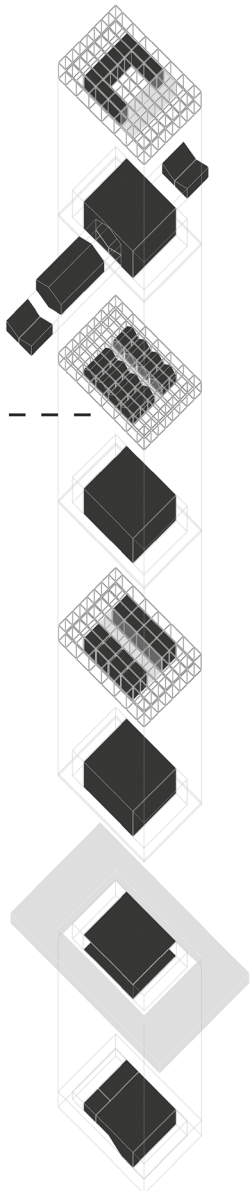


Figura 160. Axonometría, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

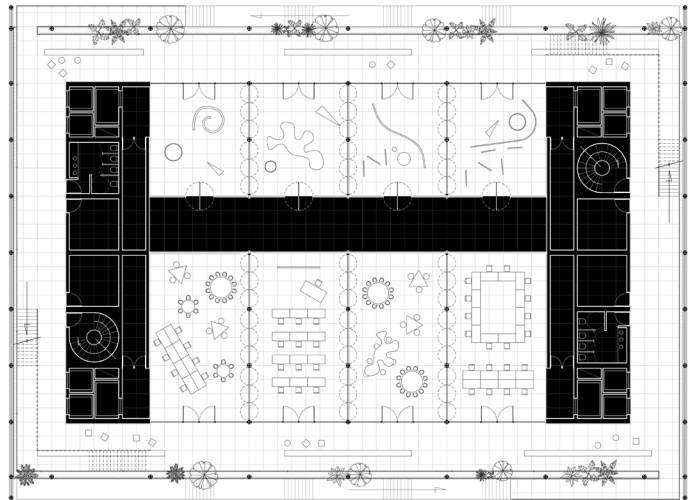
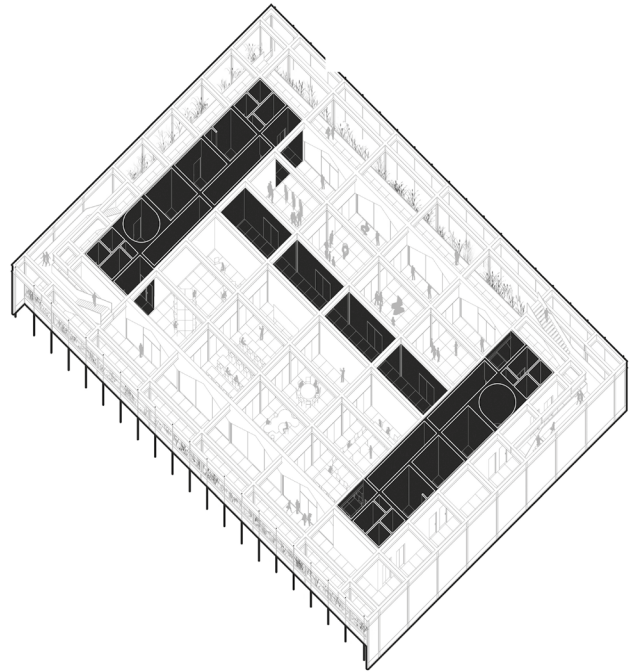


Figura 161. Planta, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.



APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCION LIBRE) + YUXTAPONER

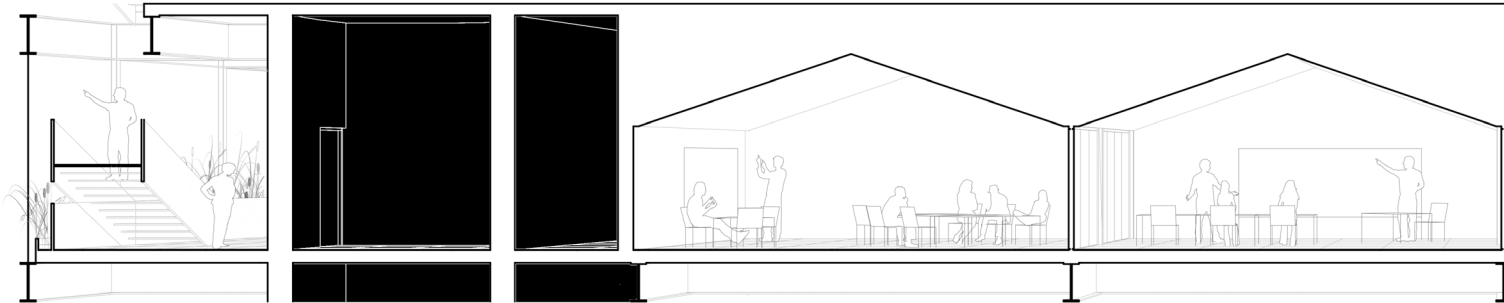
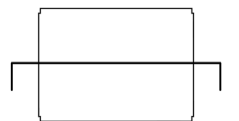
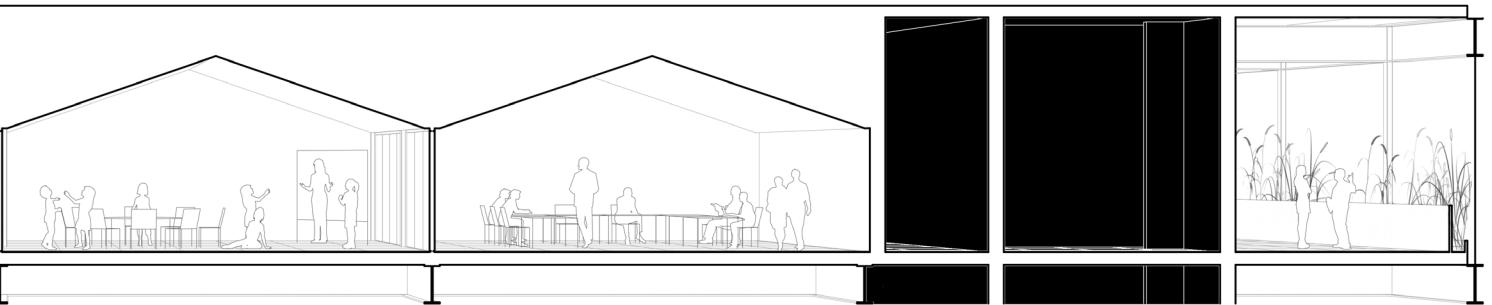


Figura 162. Corte longitudinal, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.



Bloque cultural - Tercer y cuarto nivel.

El segundo nivel del bloque cultural contiene la mediateca, ludoteca, salón de artes plásticas y de artes visuales digitales dispuestas como aulas de única luz; mientras que el tercer nivel alberga la biblioteca dispuesta como aula excavada.

El procedimiento morfológico utilizado para ubicar las aulas es la estrategia del vacío, que consiste en excavar un volumen de servicios para ubicar el aula excavada contenedora de la biblioteca sobre las cuatro aulas de única luz inferiores. (Ver Fig 165)

Adicionalmente, las dos plantas que complementan el bloque cultural y recreativo están acompañadas por dos franjas laterales de servicios y del espacio restante de la excavación, aprovechado como almacenamiento en ambos niveles y conectados

entre sí a través de una escalera interior. (Ver Fig 167 - 171)

Es importante mencionar también, que estos espacios excavados están sostenidos por medio de una serie de tres pantallas paralelas, que además de soportar las cargas subdividen los espacios. (Ver Fig 169)

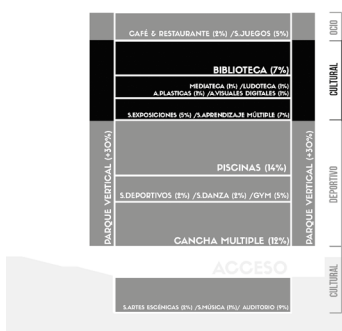


Figura 163. Plano monitor, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Nota: Debido a que el bloque cultural esta fragmentado en un nivel socavado y tres niveles elevados con respecto a la cota cero, será necesario dividir la descripción en tres partes separadas que poseen procedimientos morfológicos diferentes entre si.

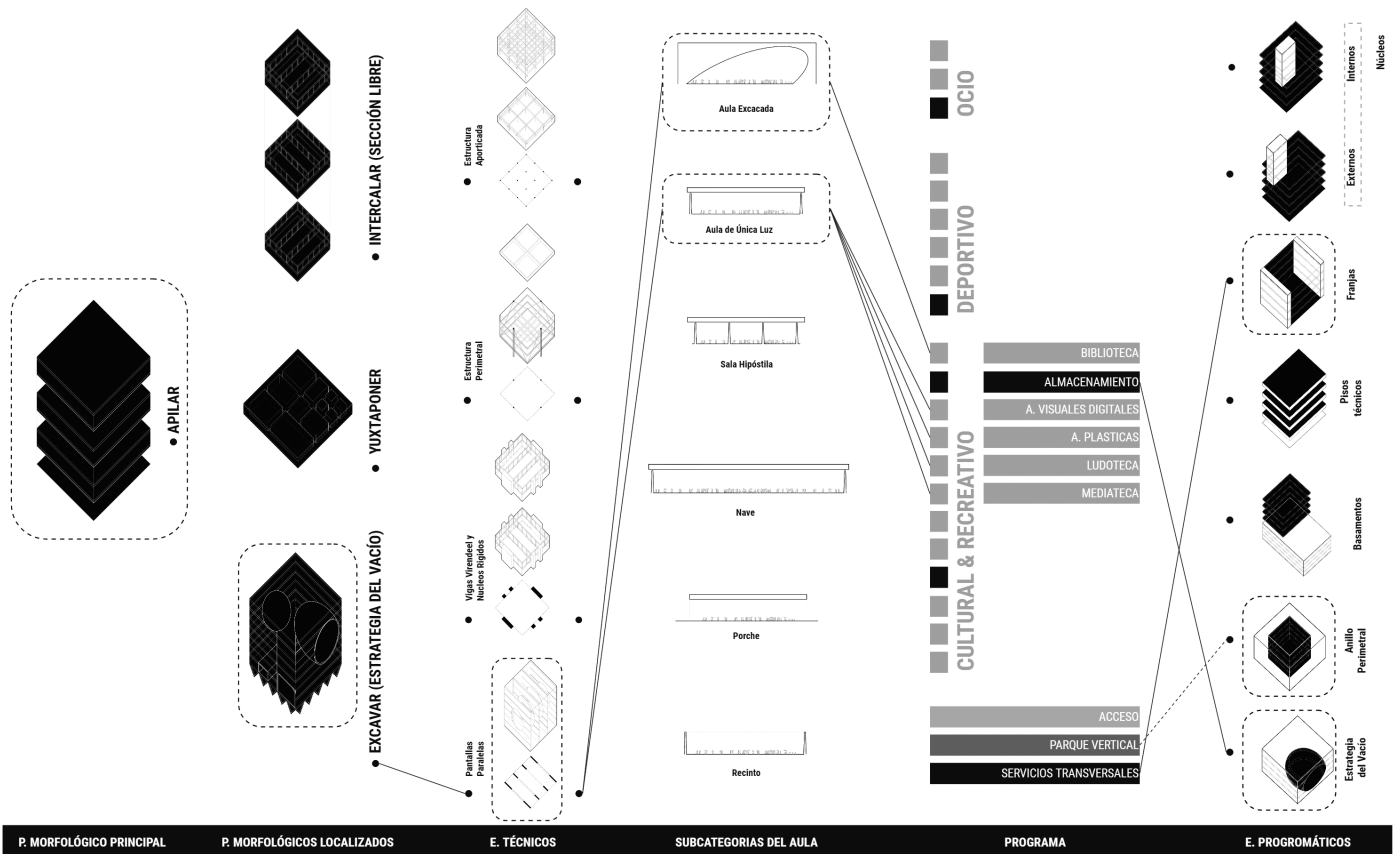


Figura 164. Matriz procedimental, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + EXCAVAR (ESTRATEGIA DEL VACÍO)

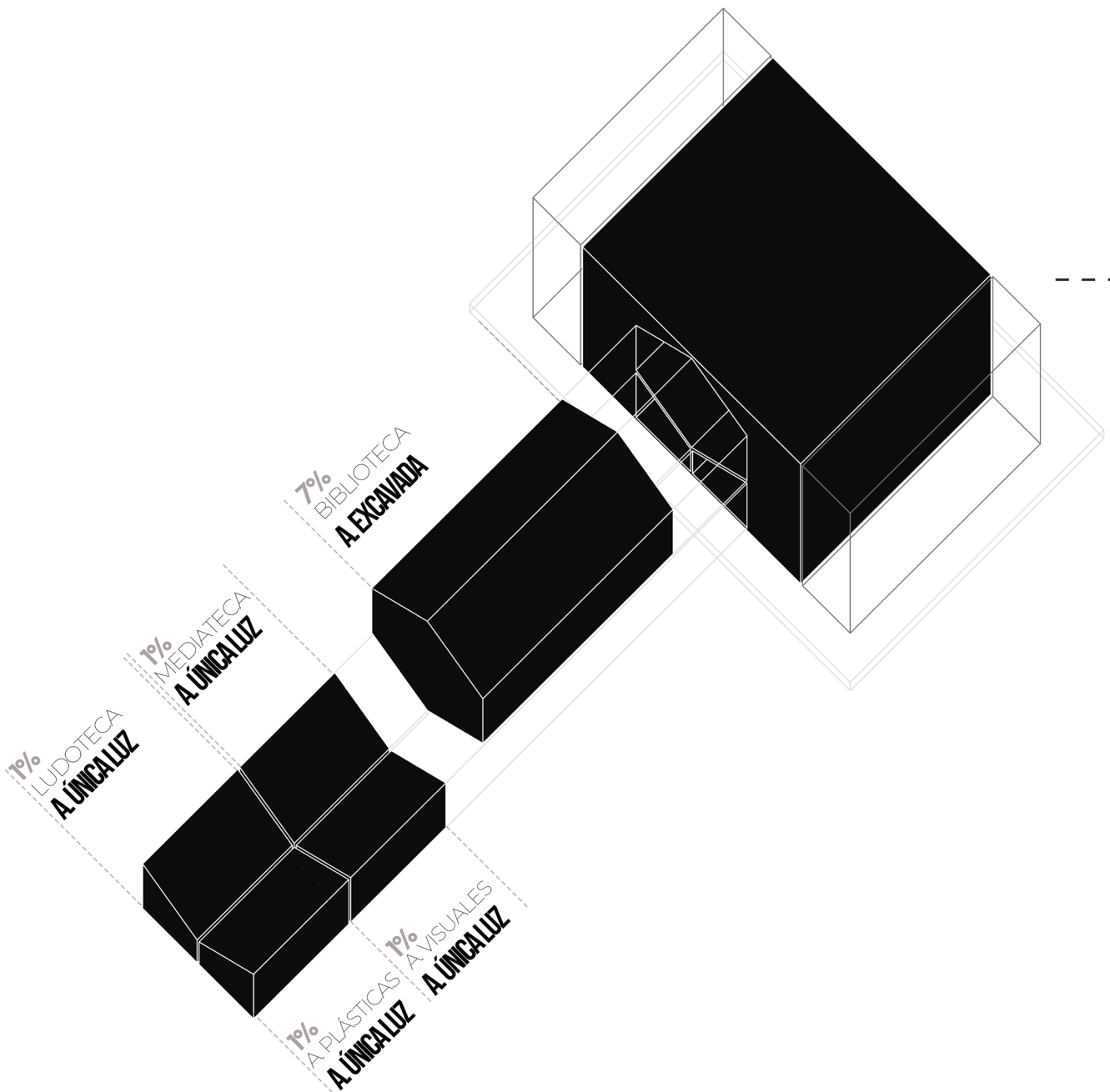


Figura 165. Diagrama morfológico del tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

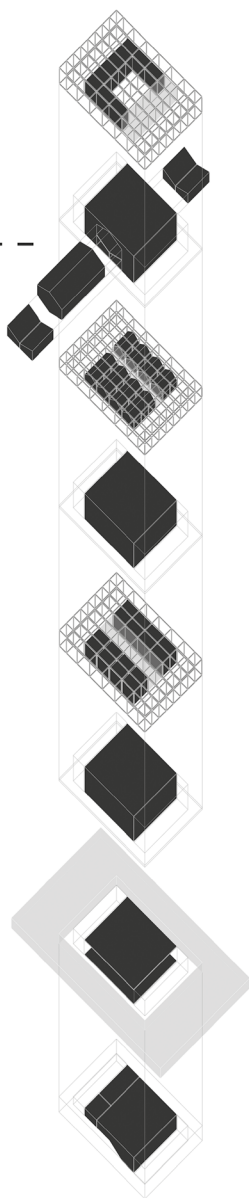


Figura 166. Render Interior a blanco y negro, biblioteca . Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + EXCAVAR (ESTRATEGIA DEL VACÍO)

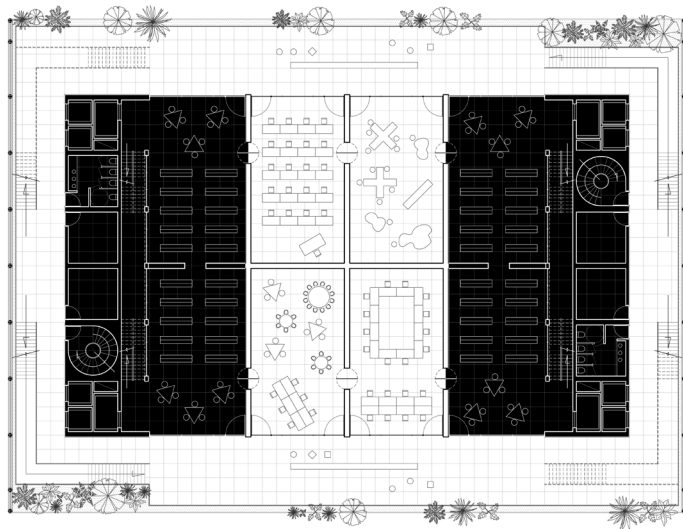
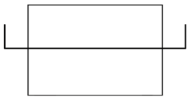
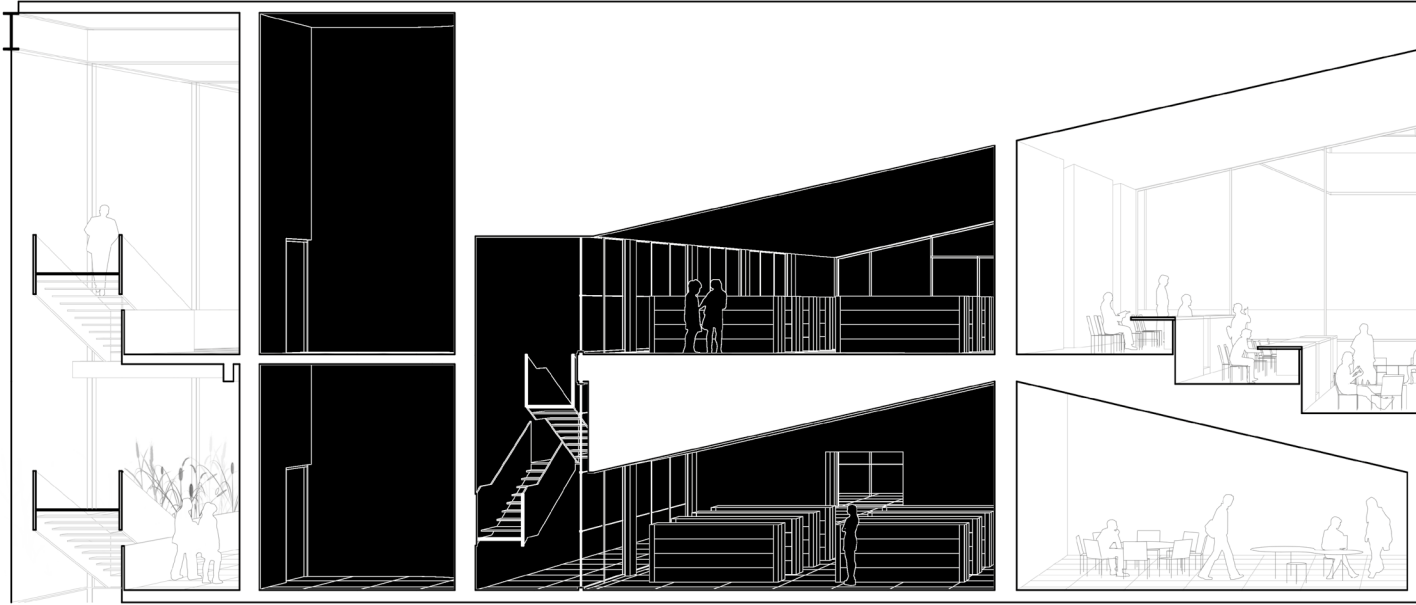


Figura 167. Planta, tercer nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

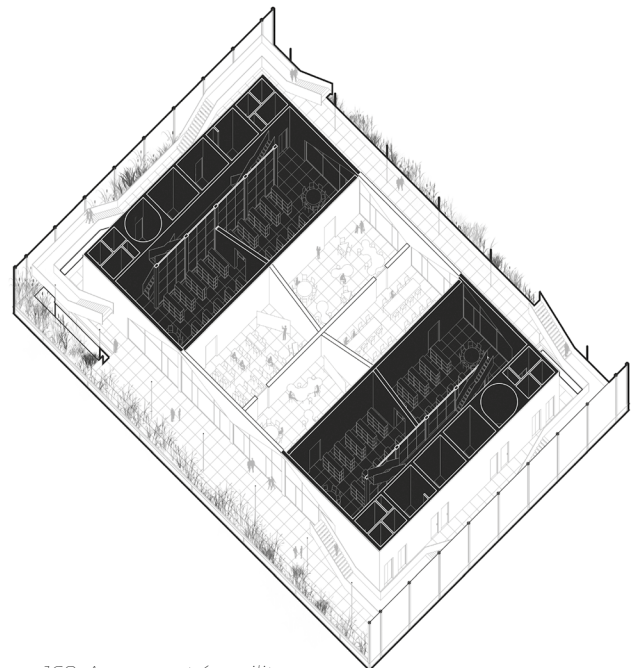


Figura 168. Axonometría militar, tercer nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 169. Corte longitudinal, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

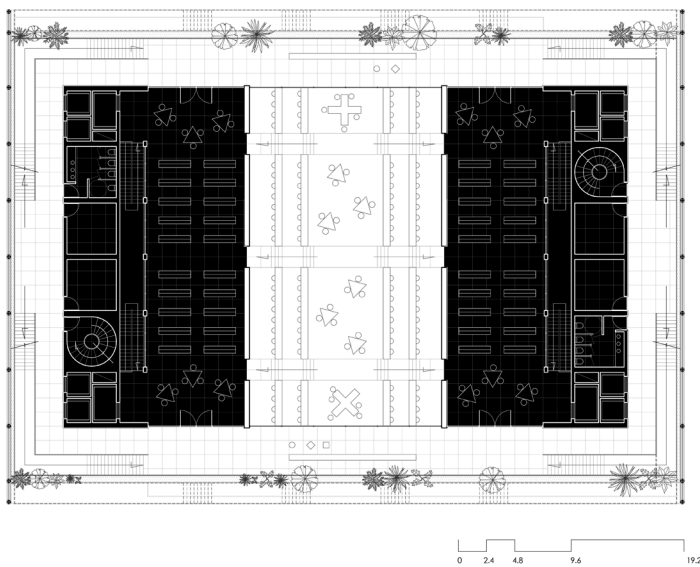
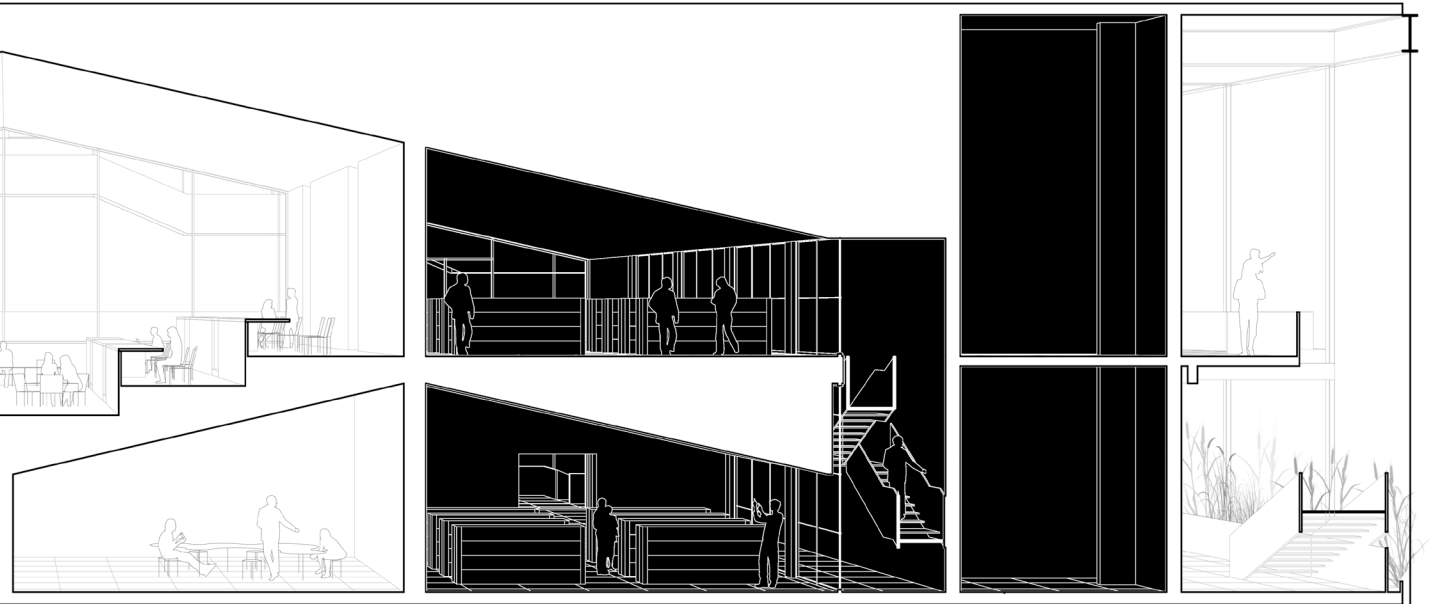


Figura 170. Planta, cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

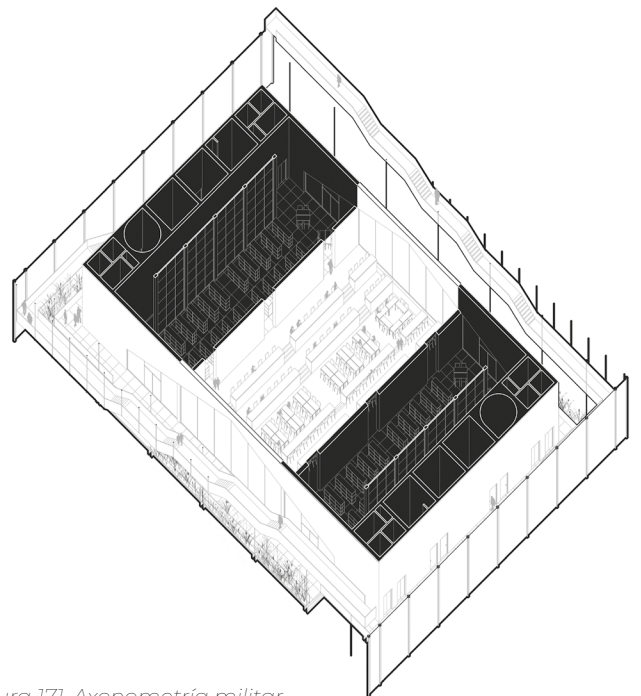


Figura 171. Axonometría militar, cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Bloque Ocio.

Al interior de este bloque de ocio, los salones de juego, restaurante y el café están dispuestos como un recinto, que, en conjunto, configuran un anillo que conforma un perímetro. (Ver Fig 174)

Además, las dos franjas laterales de servicios acompañadas por un núcleo de cocina complementan las actividades de este bloque. (Ver Fig. 175 y Fig. 176)
Al igual que el nivel que contiene las actividades complementarias del bloque deportivo, este nivel también está compuesto por un entramado de vigas vierendeel que configura un piso estructurado. (Ver Fig 177)

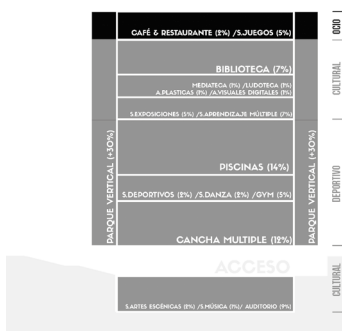


Figura 172. Plano monitor, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

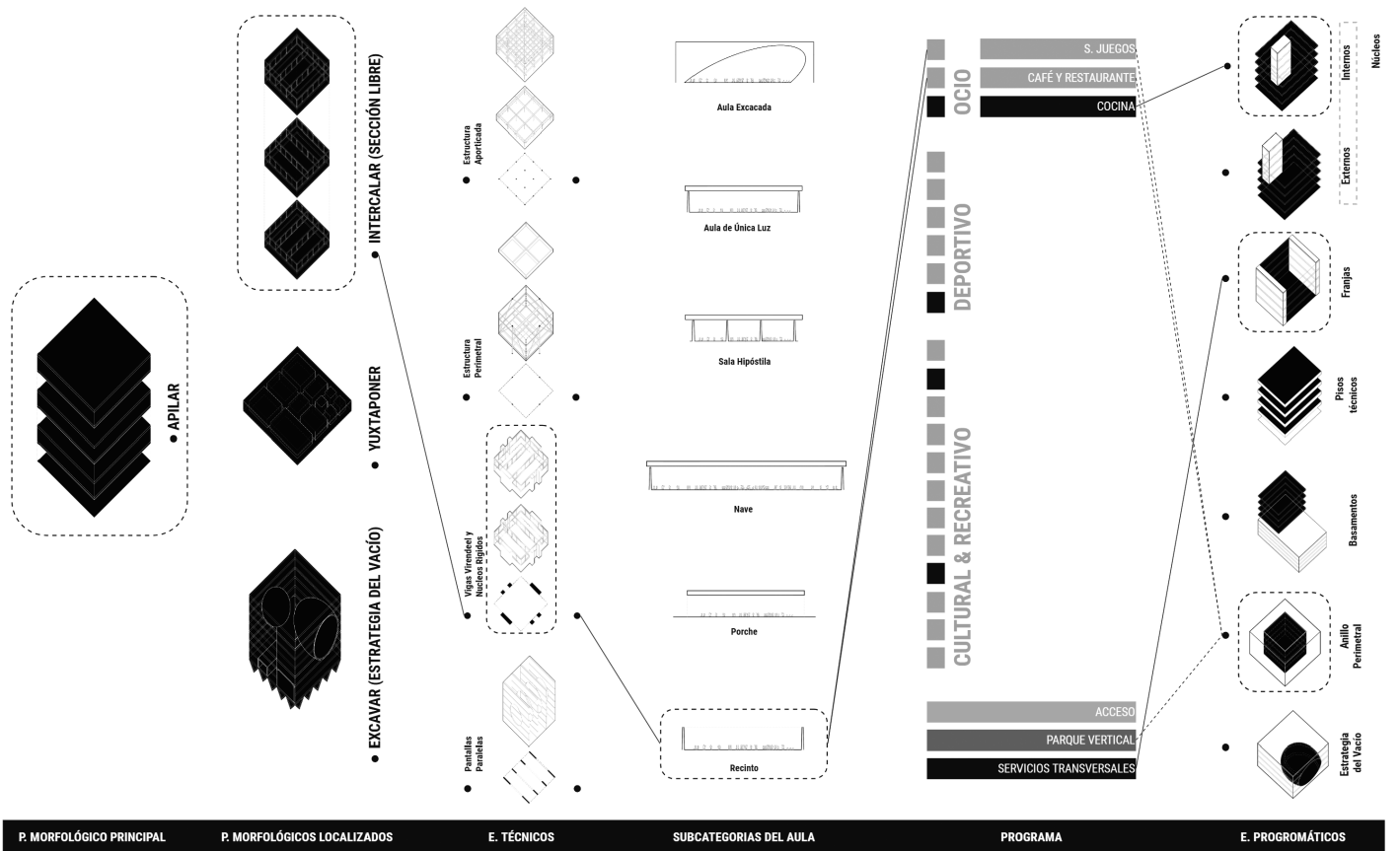


Figura 173. Matriz procedimental, bloque de ocio.
Fuente: Elaboración propia.

APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

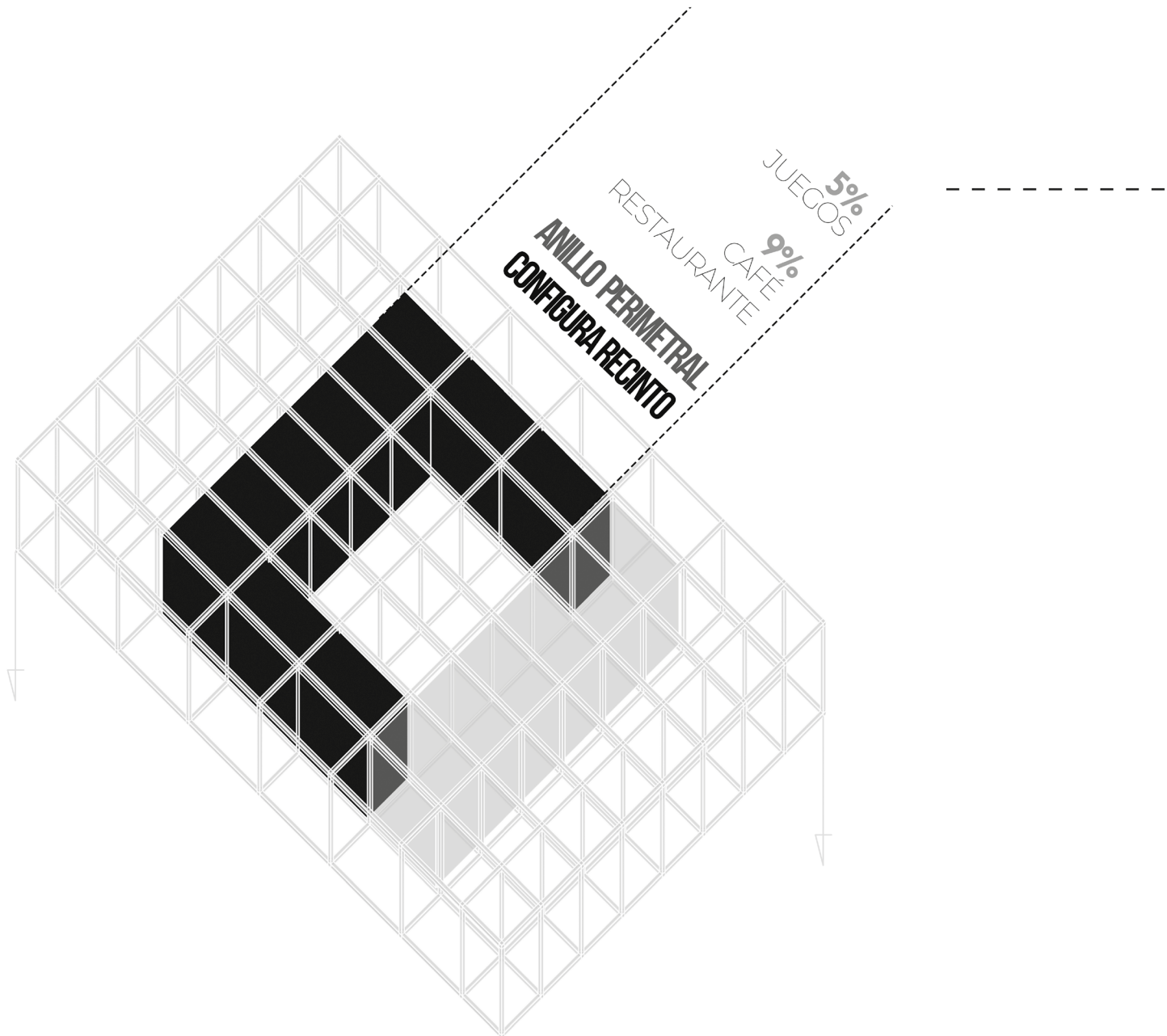


Figura 174. Diagrama morfológico, bloque de ocio Fuente: Elaboración propia.

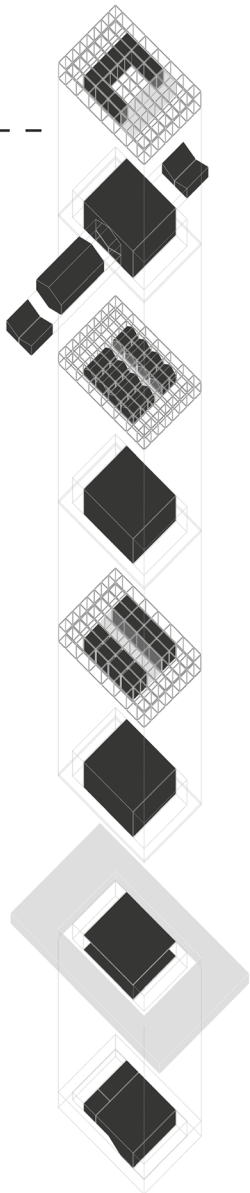


Figura 175. Axonometría militar, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

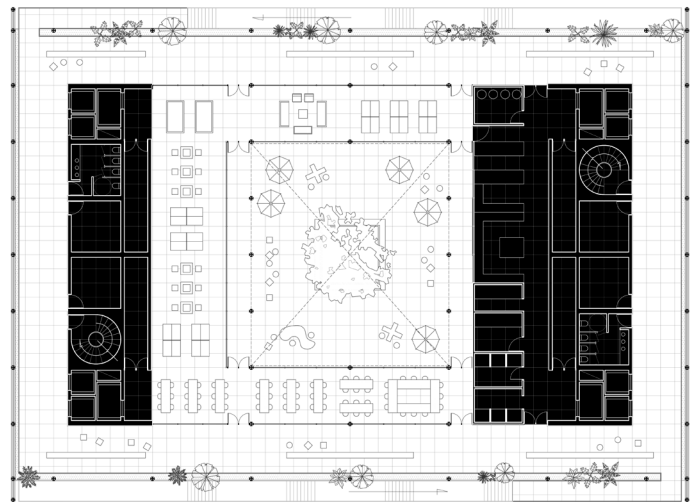
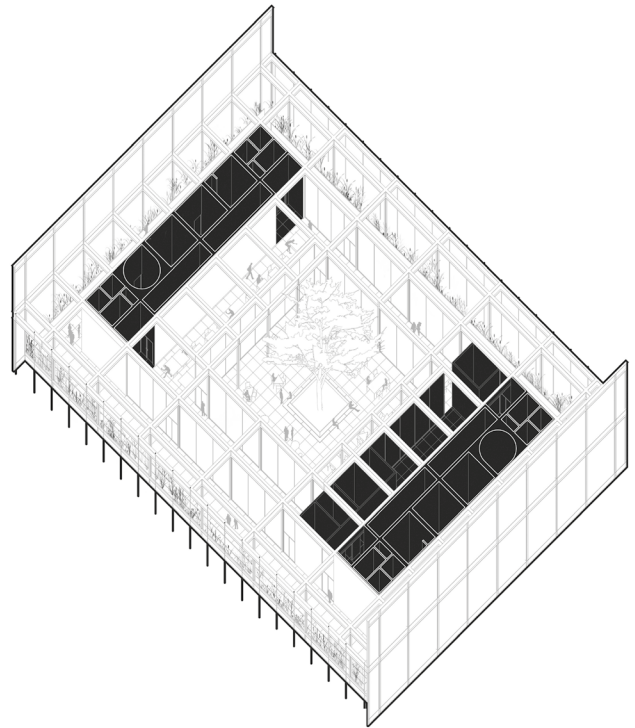


Figura 176. Planta, Bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

0 2.4 4.8 9.6 19.2

APILAMIENTO + INTERPOLAR (SECCIÓN LIBRE)

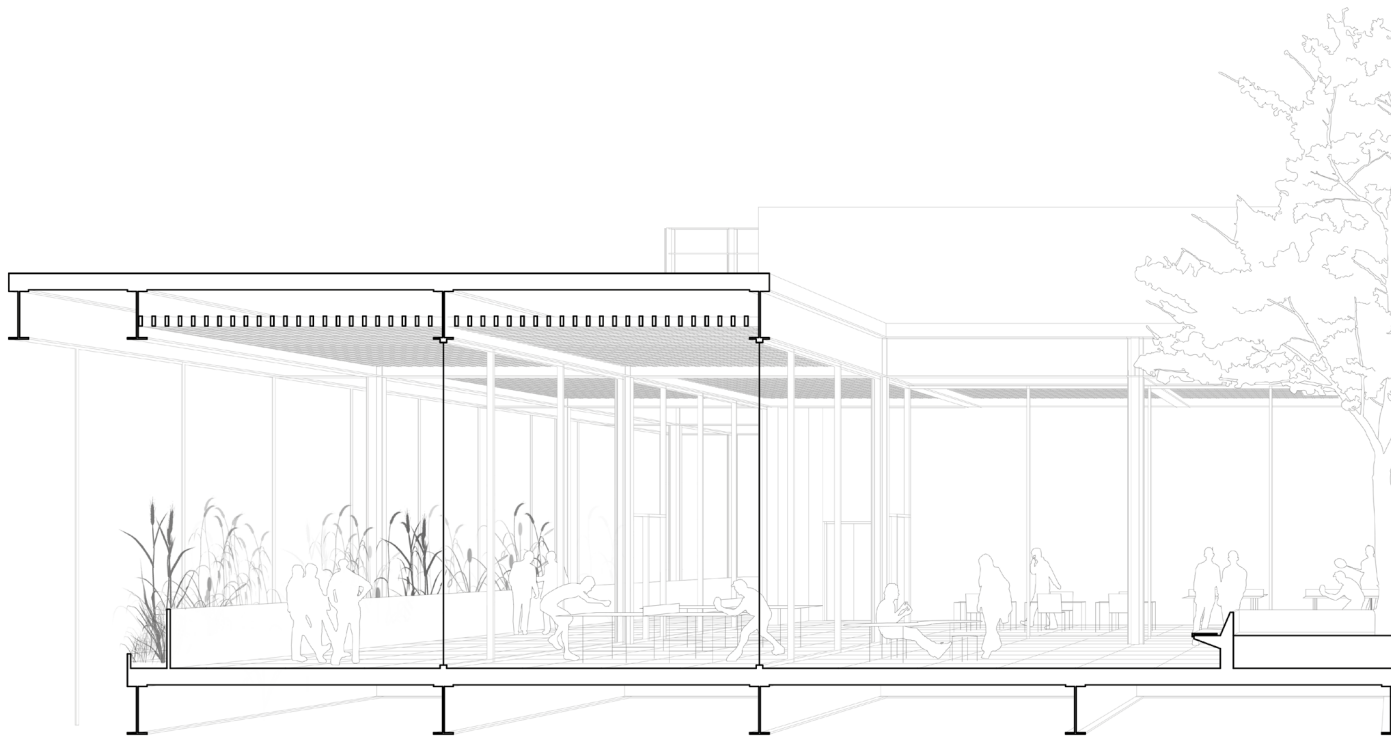
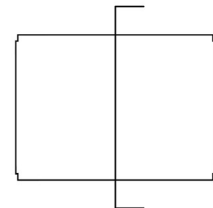
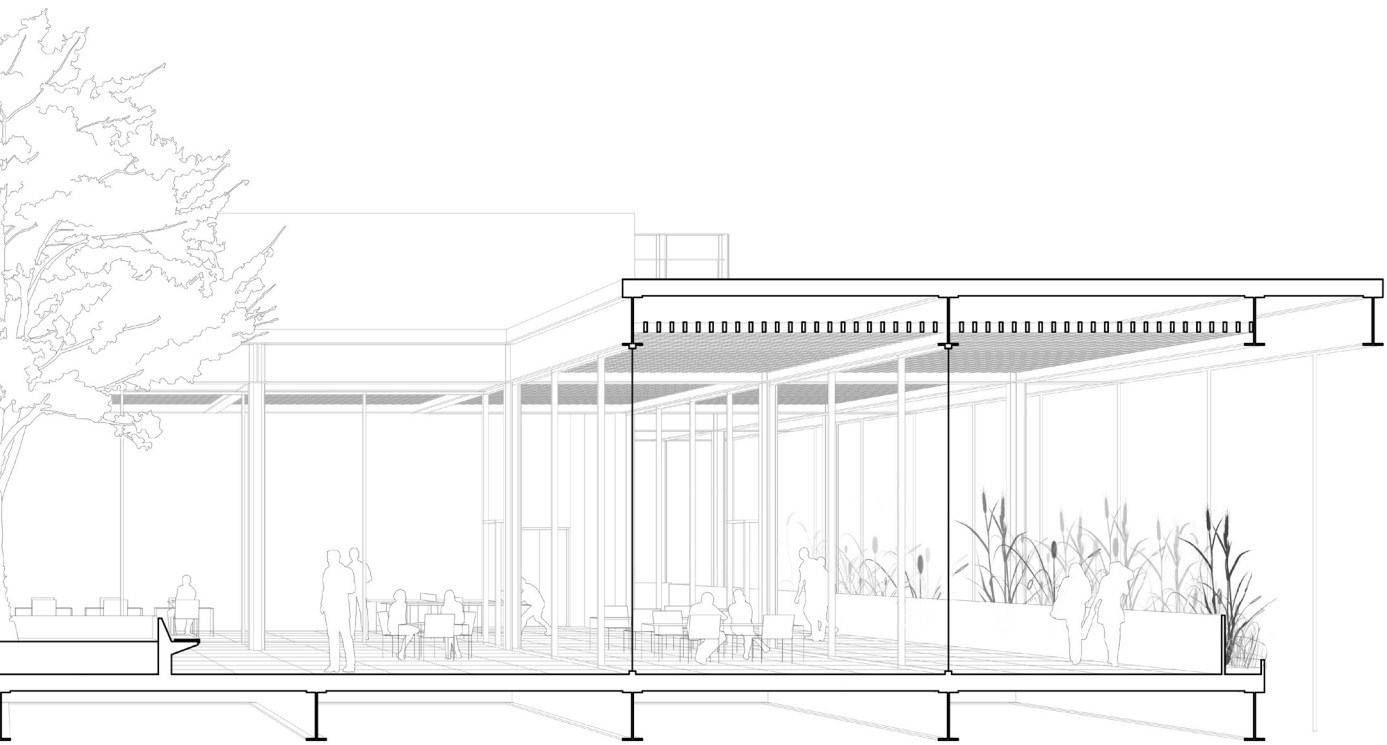


Figura 177. Corte transversal, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.



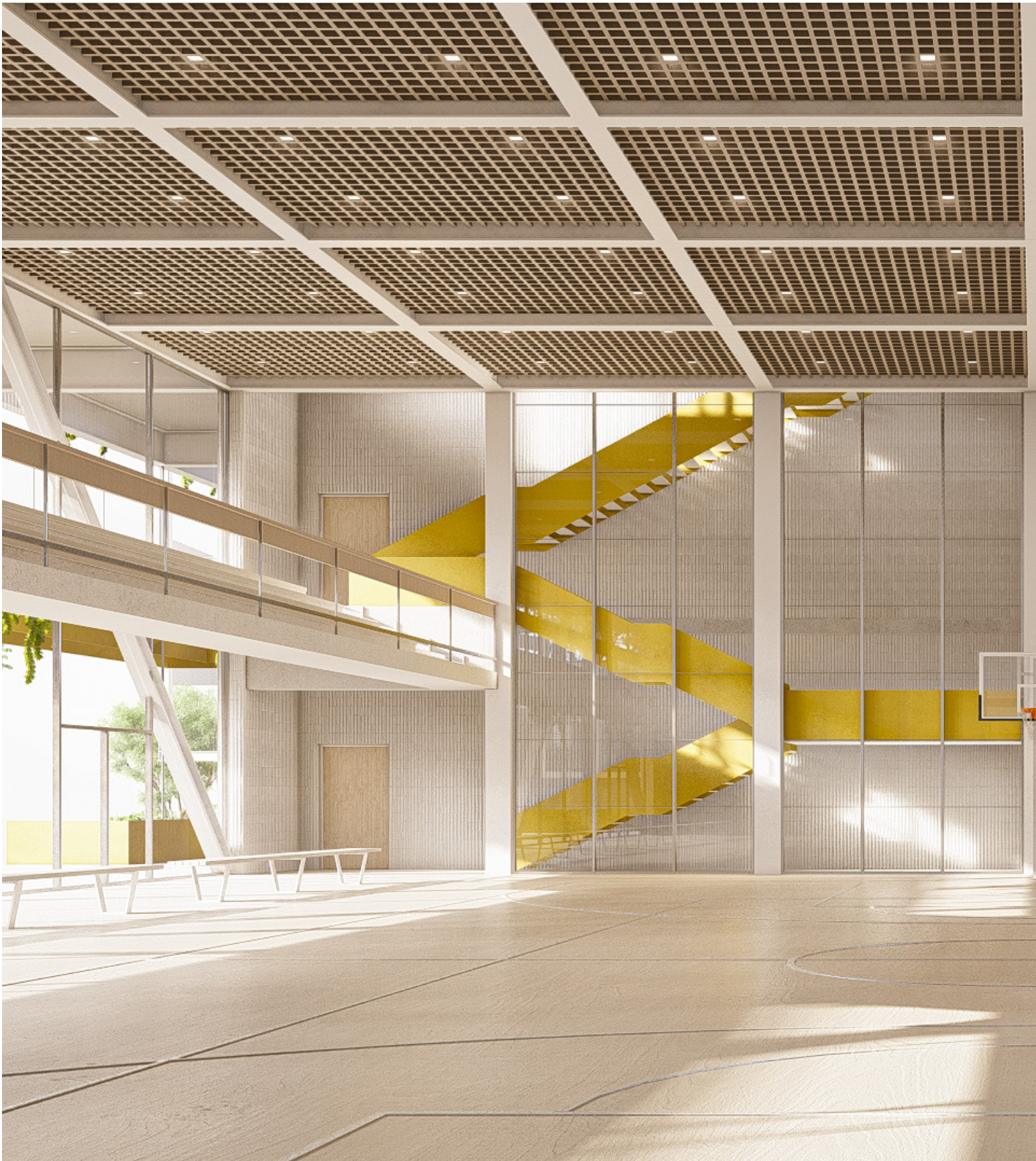


Figura 178. Render interior, cancha múltiple. Fuente: Elaboración propia.





Figura 179. Render interior, piscinas. Fuente: Elaboración propia.

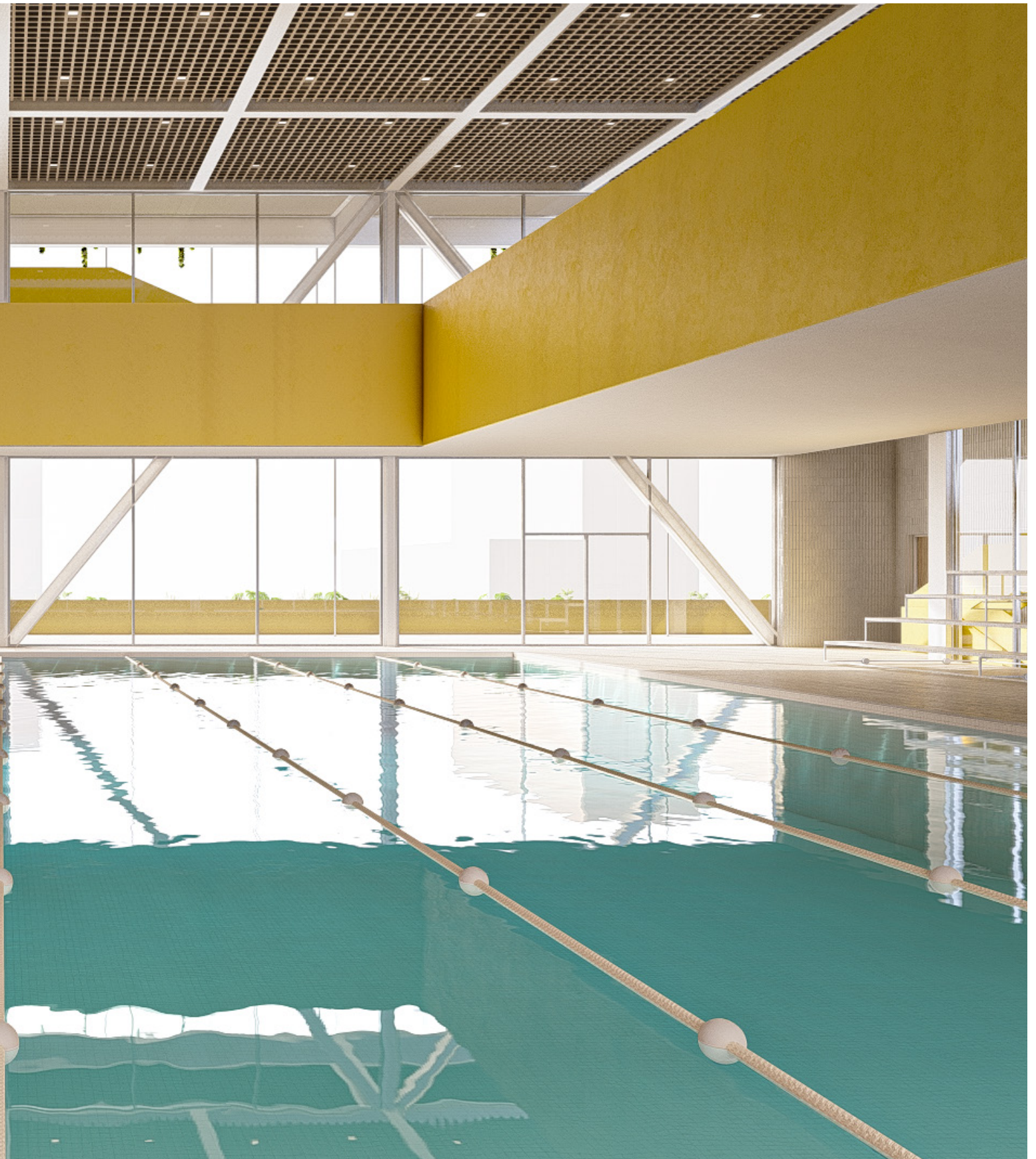




Figura 180. Render interior, biblioteca. Fuente: Elaboración propia.



3.2.5. OPERACIONES TRANSVERSALES

Franjas Laterales.

Dos franjas de servicios transversales a todas las actividades acompañan y delimitan el programa. (Ver Fig 183) Estas son las encargadas de contener: los núcleos de ascensores, las circulaciones de emergencia, los servicios sanitarios, los cuartos de almacenamiento y los espacios técnicos necesarios para el funcionamiento del programa. (Ver Fig 182)

También en el bloque deportivo, así como en parte del bloque cultural y recreativo, estas franjas cuentan con sistemas de escaleras internos que facilitan la conexión entre espacios servidos y servidores, brindando una alternativa de recorrido a los ascensores o a las escaleras perimetrales. (Ver Fig 184)

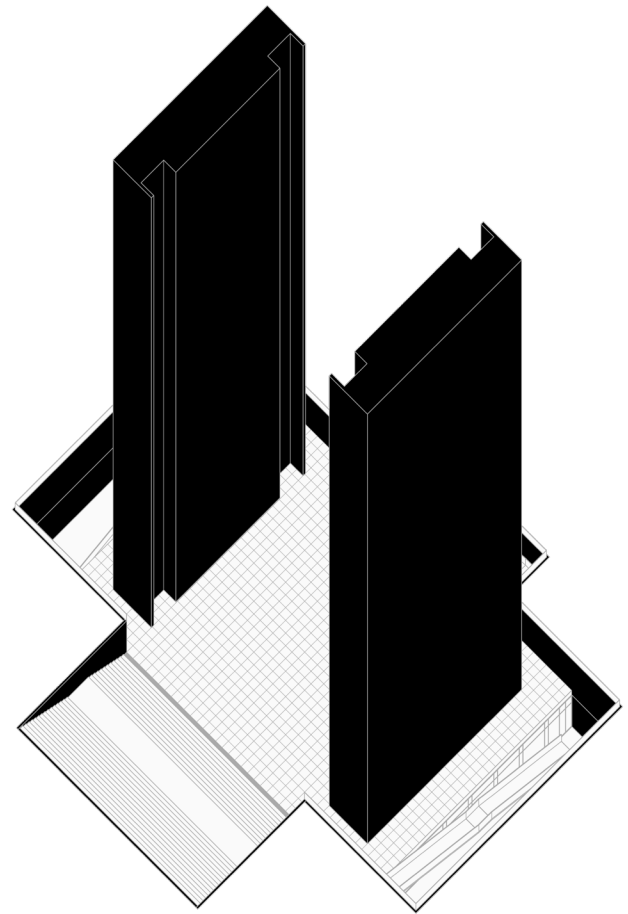


Figura 182. Franjas de servicios laterales transversales. Fuente: Elaboración propia.

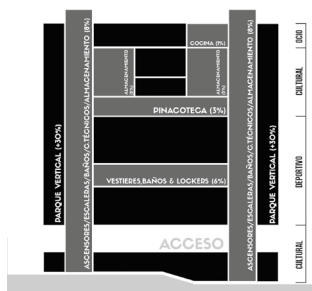


Figura 181. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia.

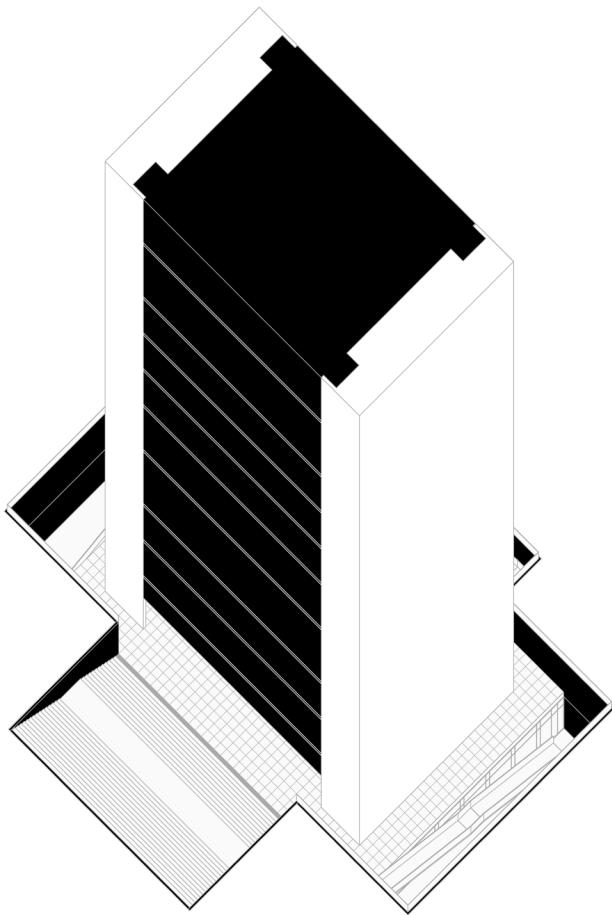


Figura 183. Delimitación de las aulas. Fuente: Elaboración propia.

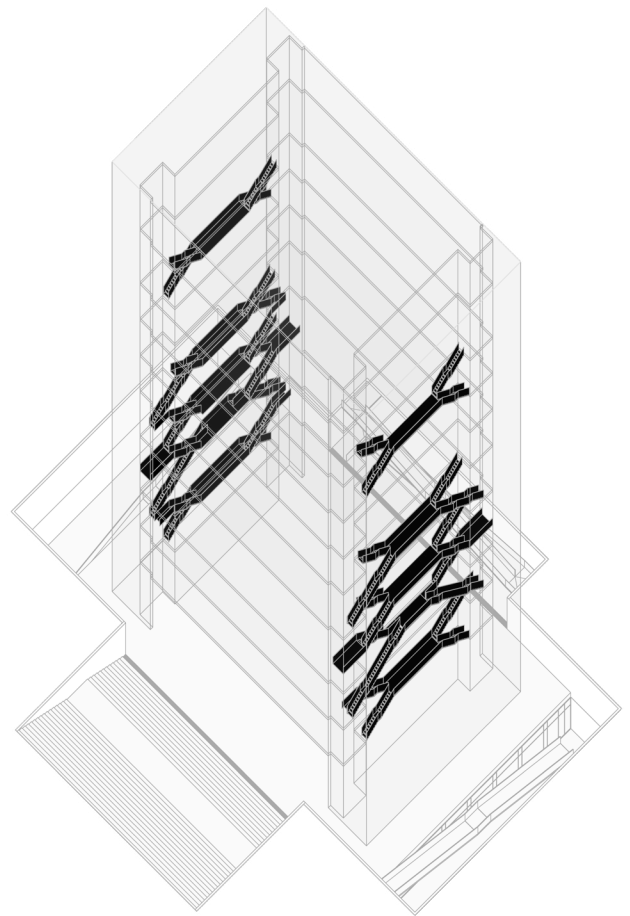


Figura 184. Circulación vertical privada. Fuente: Elaboración propia.

Anillo perimetral - Parque vertical.

También está utilizado el concepto de parque vertical como un anillo perimetral presente en todos los niveles del proyecto, el cual está conectado por medio de una serie de escaleras que envuelven todo el edificio y lo conectan con el nivel urbano, convirtiéndose en una extensión de la ciudad. (Ver Fig 186 - 188)

“El edificio Híbrido, al dejarse penetrar por el entorno, se ha hecho verde, poroso, recibe a residentes y extraños sin importar su condición y sin hacer preguntas”.⁵⁶

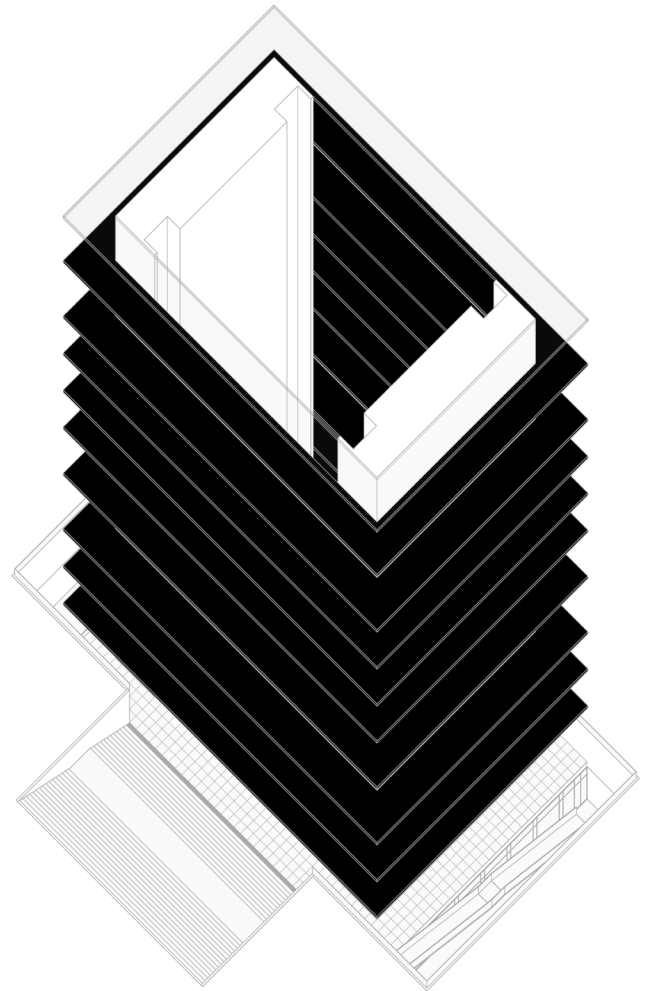


Figura 186. Perimetro habitable.
Fuente:
Elaboración propia.

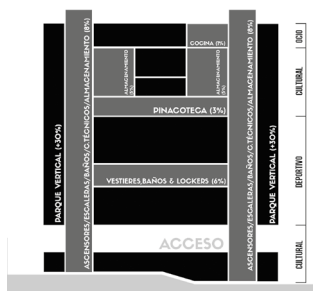
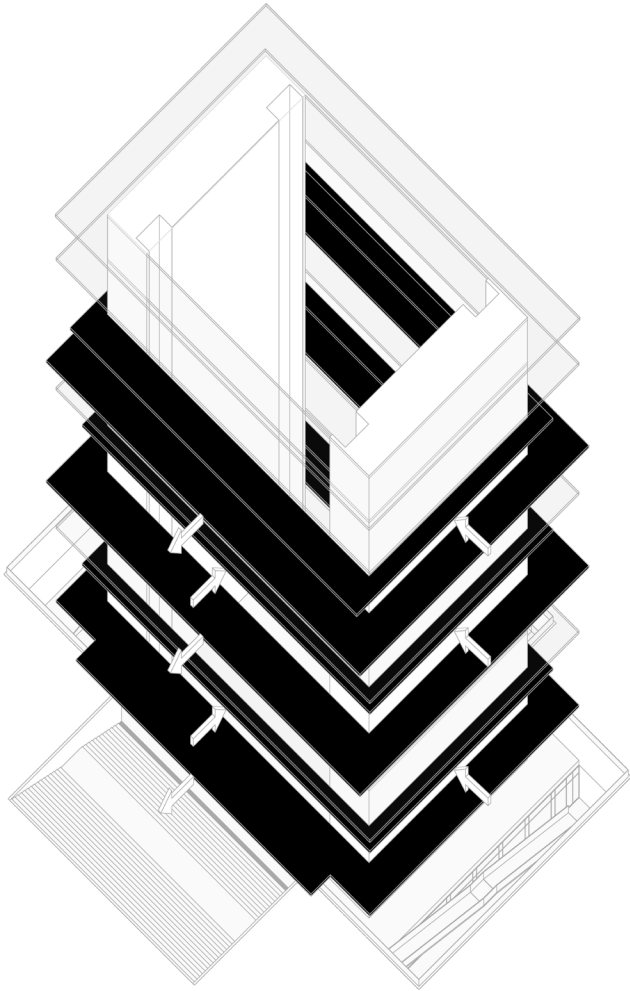
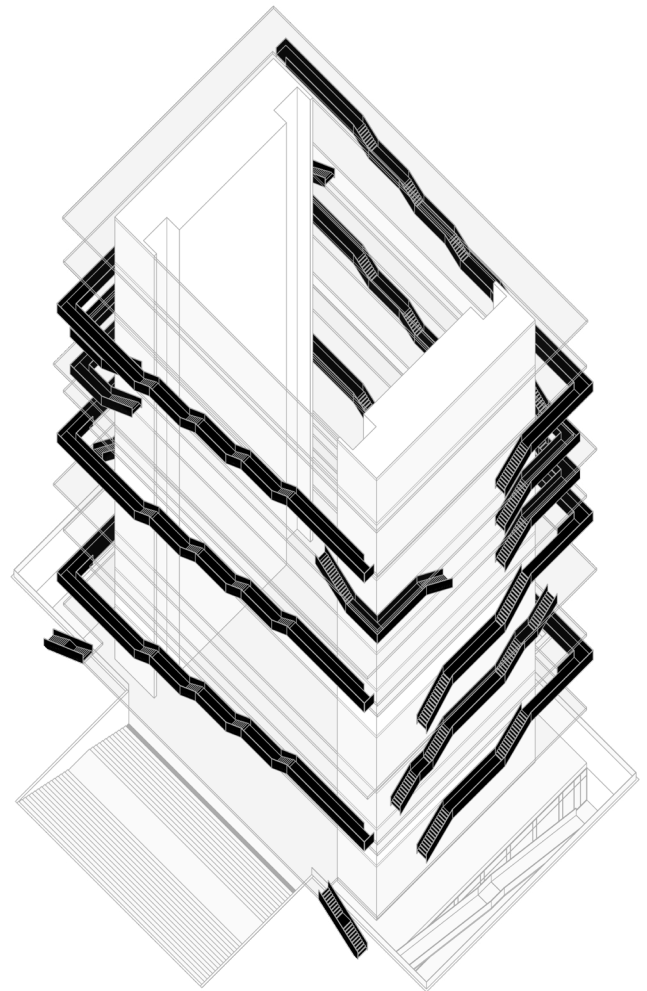


Figura 185. Plano monitor,
operaciones transversales.
Fuente: Elaboración propia.

⁵⁶. A+T Research Group,
“50 Hybrid Buildings”, (A+T
architecture publishers, 2020), 11.



*Figura 187. Retranqueo localizado.
Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 188. Sistema de conexión,
parque vertical. Fuente:
Elaboración propia.*

Apilamiento de sistemas estructurales.

Los procedimientos morfológicos utilizados para apilar las 22 aulas contenedoras del programa hacen necesario el empleo de diversos sistemas estructurales. Estos son de abajo hacia arriba:

Nivel soterrado del bloque cultural: estructura perimetral compuesta por una doble columnata lateral que soporta una serie de vigas pretensada.

Nivel de acceso: un entramado de vigas pretensadas ancladas a las dos franjas laterales estructurales y de servicios, ayudadas por un conjunto de tensores descolgados de uno de los pisos estructurados superiores.

Niveles del bloque deportivo: un piso estructurado compuesto por un entramado de vigas vierendeel el cual sirve como cubierta para un aula y soporte para otra.

Primer nivel intermedio del bloque cultural y recreativo: un nuevo piso estructurado el cual sirve como cubierta para la última aula del bloque deportivo y como suelo artificial para los niveles superiores.

Segundo y tercer nivel intermedio del bloque cultural y recreativo: una serie de pantallas paralelas entre sí que soportan el volumen excavado del aula de la biblioteca además de servir como elementos divisorios de las actividades complementarias.

Ultimo nivel contenedor del bloque de ocio: un último piso estructurado compuesto el cual remata el edificio.

Todos los niveles siempre ayudados por las dos franjas laterales que acompañan todo el proyecto, ya que además de ser las contenedoras de buena parte del programa servidor, funcionan como núcleos estructurales que transmiten las cargas verticales al suelo. (Ver Fig. 190 y Fig. 191)

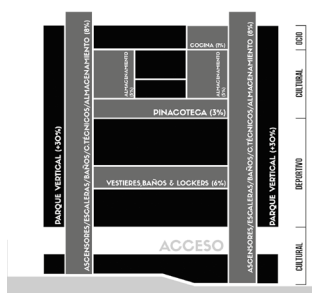


Figura 189. Plano monitor, operaciones transversales.
Fuente: Elaboración propia.

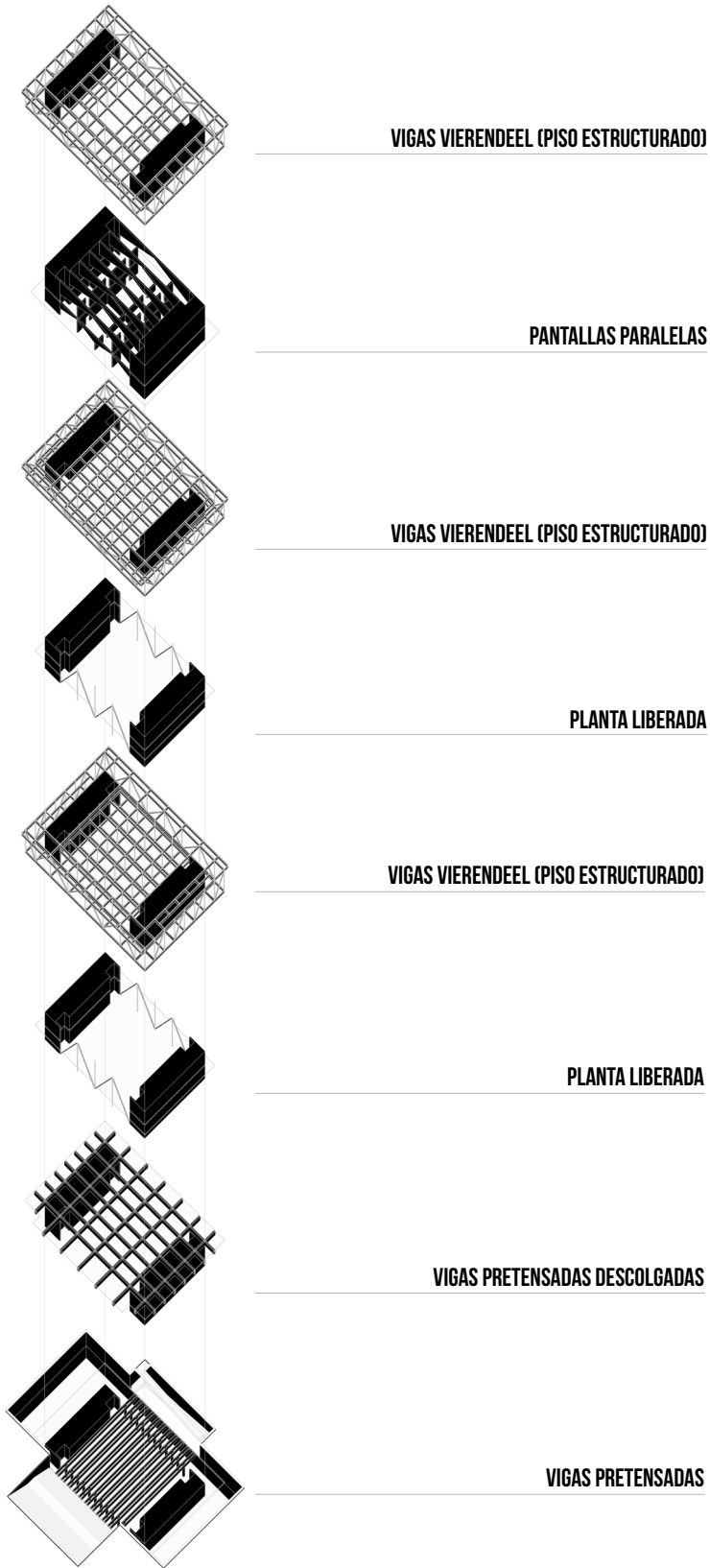


Figura 190. Axonometría militar explotada, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

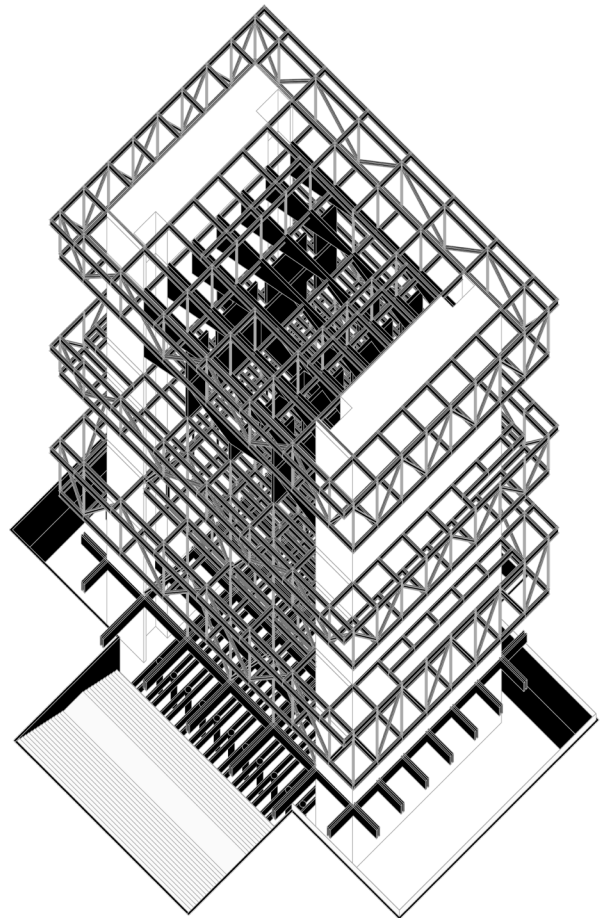


Figura 191. Axonometría militar, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 192. Render exterior oblicuo, blanco y negro. Fuente: Elaboración propia.



Corte longitudinal y transversal.

Los cortes generales del proyecto expresan la diversidad de actividades colectivas del programa dispuestas en las 22 aulas apiladas, además de los procedimientos morfológicos, técnicos y programáticos utilizados explicados anteriormente.

El corte longitudinal además de mostrar el apilamiento de aulas con diferentes tamaños y morfologías pone en evidencia las franjas laterales como elementos transversales a todo el proyecto, que sirven como soporte programático de las actividades contenidas, así como su crecimiento en algunos niveles debido a los requerimientos programáticos de ciertas actividades planteadas. (Ver Fig 194)

Mientras que el corte transversal ya no solo pone en evidencia las relaciones morfológicas entre las

diferentes aulas contenidas al interior y los espacios servidores, sino que resalta los mecanismos de relación con la ciudad que plantea el proyecto. Una gran escalinata que invita a una gran plaza excavada entregada completamente a la ciudad (bajo la subcategoría del aula del porche) y una rampa posterior al proyecto que multiplica las posibilidades de recorrido y ofrece un mecanismo de ingreso alternativo para la comunidad reforzando la idea de espacio democrático. (Ver Fig 195)

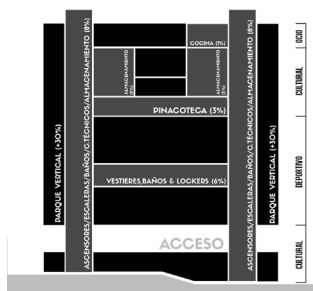


Figura 193. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia.

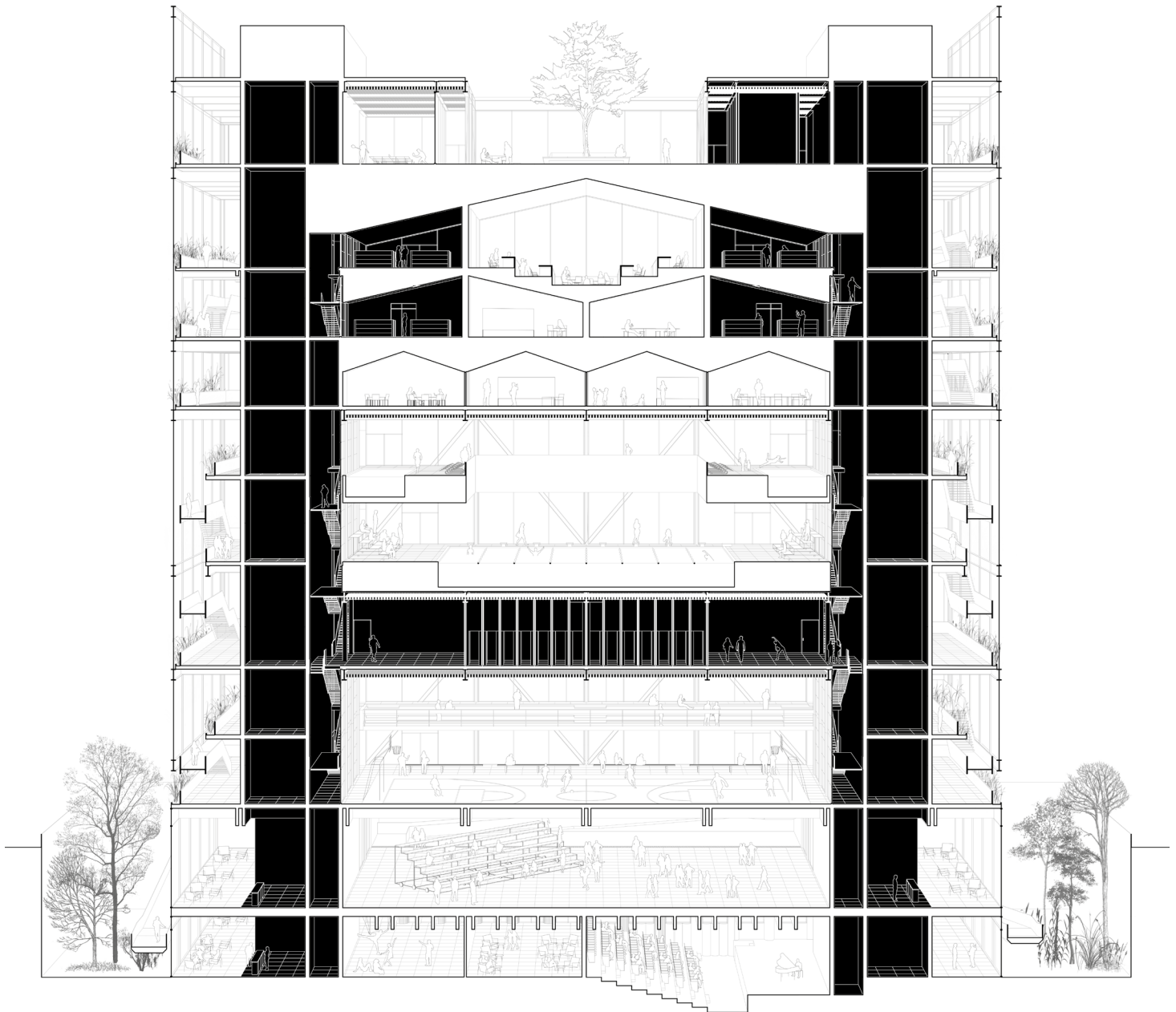


Figura 194. Corte longitudinal.
Fuente: Elaboración propia.



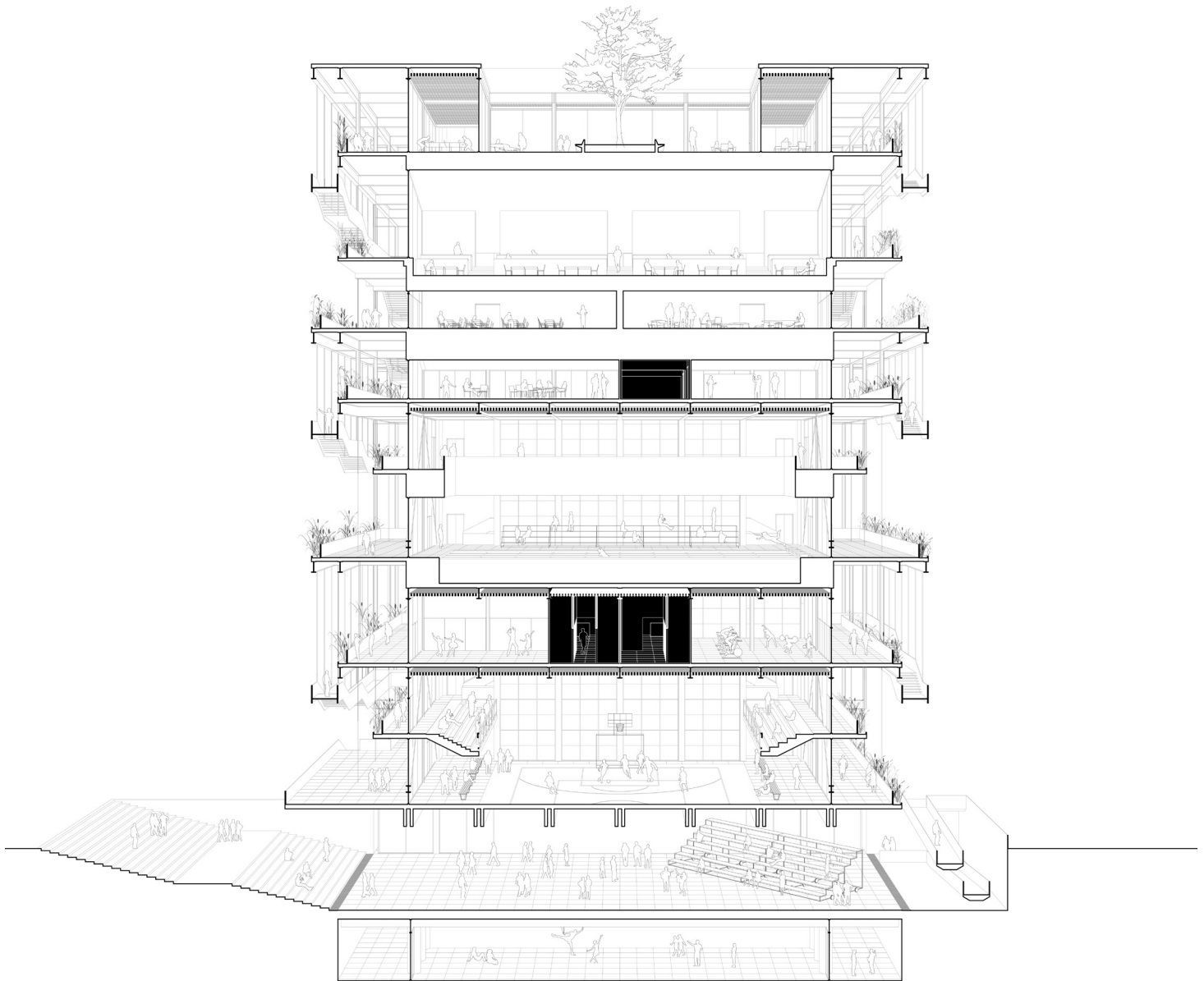
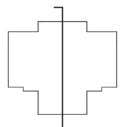


Figura 195. Corte transversal.
Fuente: Elaboración propia.



3.2.5. BÚSQUEDA DE UN LUGAR EN LA CIUDAD

Mapping.

La búsqueda de un espacio dónde ubicar el proyecto parte de la premisa de encontrar un lugar desprovisto de espacios de encuentro y reunión. (Ver Fig. 196)

Si bien, el centro de Bogotá está caracterizado por ser un clúster de edificios culturales y colectivos, algunas de sus zonas quedan relegadas a ser espacios únicamente de tránsito. Es aquí cuando el amplio lote del costado sur-occidental del cruce entre la calle 19 y la carrera 7, se convierte en un espacio ideal para ubicar este gran condensador colectivo de aulas ya que es un lugar de descompresión espacial por el que pasan grandes flujos de personas día a día. (Ver Fig. 198)

Esto debido a que la gran mayoría de usos culturales, deportivos y de ocio del centro de Bogotá, están concentrados hacia la plaza de Bolívar o hacia la calle 26 por la carrera 7, dejando desprovista a la calle 19 de

dichas actividades colectivas. (Ver Fig. 197)

El lote de la calle 19 con carrera 7 mencionado anteriormente, al estar ubicado en este cruce de ejes vehiculares y peatonales, crea un sitio idóneo para el planteamiento del proyecto. (Ver Fig. 199)

A+T Research Group, refiriéndose a los edificios híbridos, afirma que *“El fenómeno de atracción provocado por la concentración de flujos les asegura presencia humana constante y la seguridad de supervivencia.”*⁵⁷

57. A+T Research Group, *“50 Hybrid Buildings”*, (A+T architecture publishers, 2020), 19.

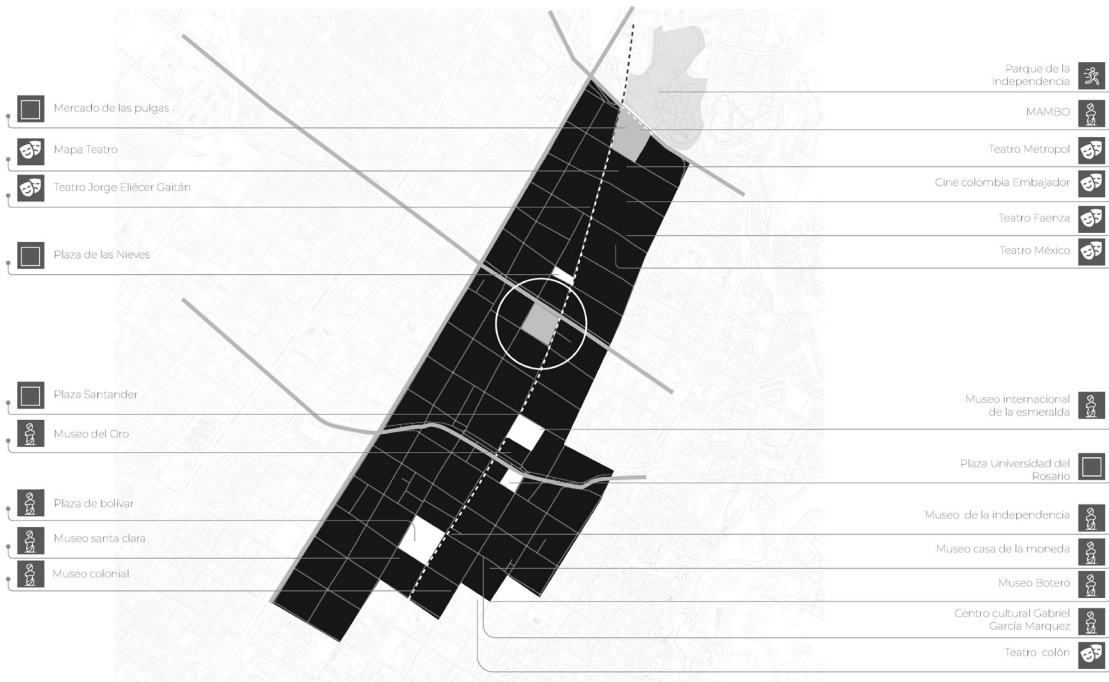


Figura 196. Mapping 1, Identificación de hitos colectivos. Fuente: Elaboración propia.

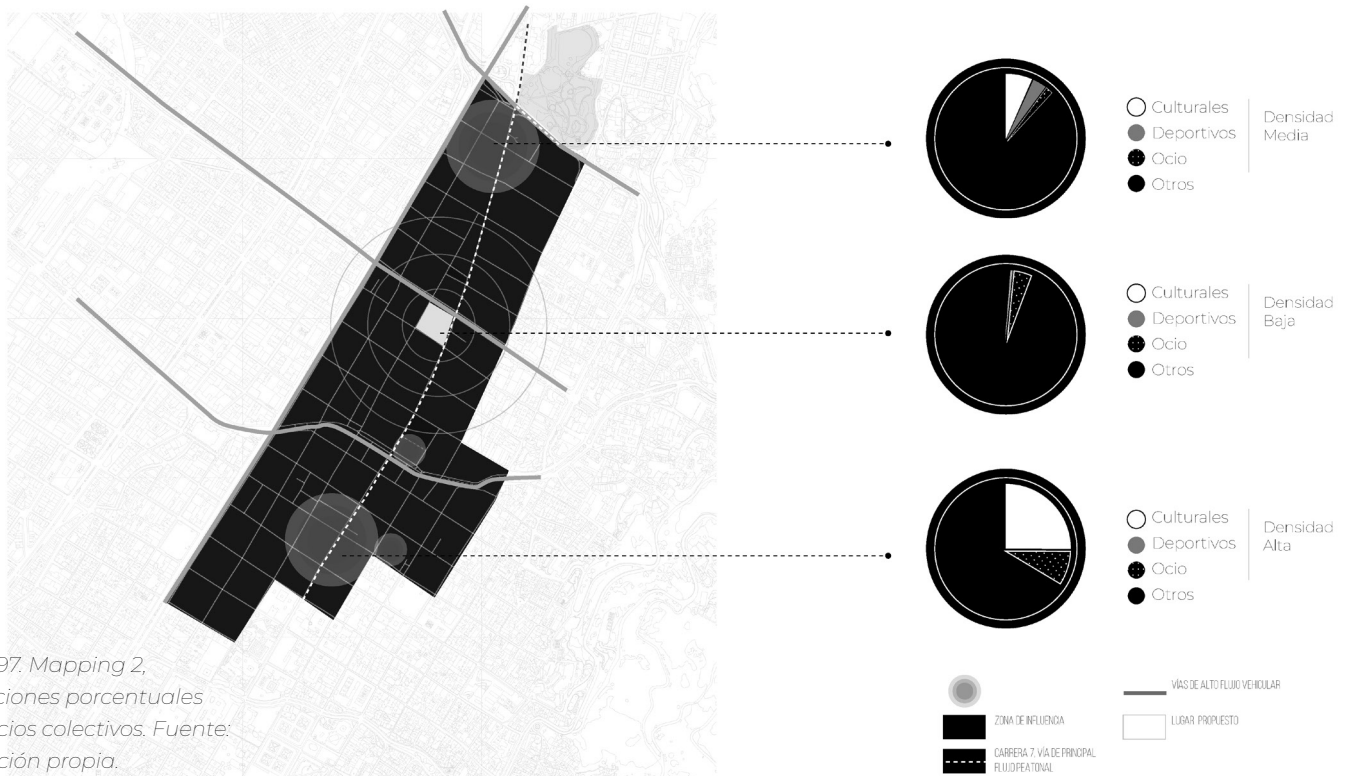


Figura 197. Mapping 2, Agrupaciones porcentuales de espacios colectivos. Fuente: Elaboración propia.



Figura 198. Mapping, zonas de compresión y descompresión. Fuente: Elaboración propia.



Figura 199. Mapping, cruce de flujos. Fuente: Elaboración propia.

Implantación.

El volumen está desplazado hacia la carrera 8, creando una gran plaza pública que descomprime el flujo peatonal de la carrera 7 y da una antesala al descenso que invita a ingresar al proyecto. (Ver Fig. 201)

De igual manera la orientación de las fachadas principales del edificio (Oriente y Occidente) están direccionadas hacia dos paisajes, si bien muy diferentes, imponentes e importantes para el imaginario colectivo de la ciudad. La visual oriental que tiene como telón de fondo los cerros orientales característicos de la ciudad, y la visual occidental que muestra la vasta extensión de la capital.

Además de esto todo el parque vertical que conforma el anillo perimetral, que está presente en todos los niveles del proyecto, introduce la ciudad al interior del proyecto diluyendo el límite entre ciudad y edificio. (Ver Fig. 200)

Figura 200. Relación urbana del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

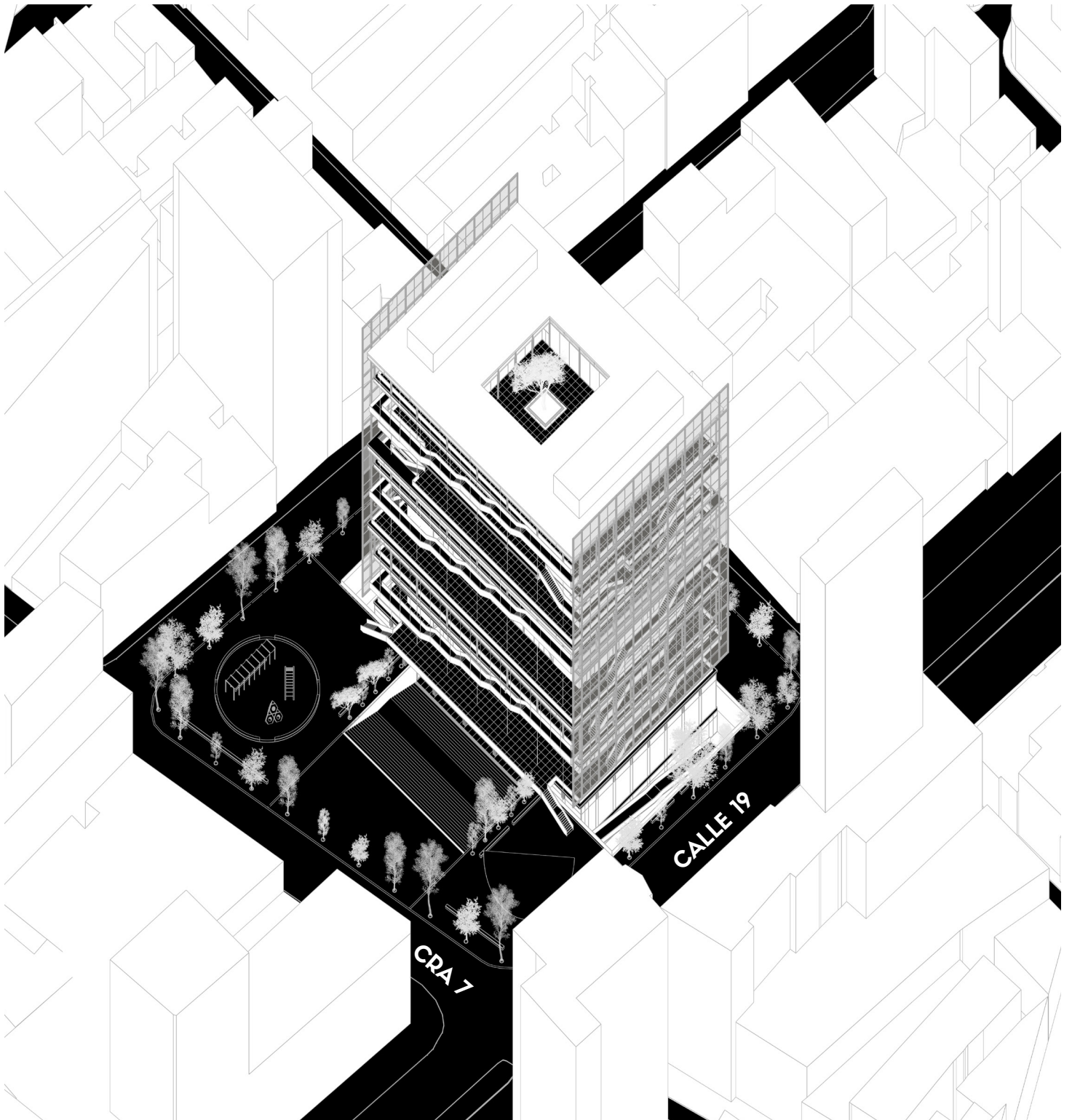




Figura 201. Render exterior oblicuo. Fuente: Elaboración propia.





Figura 202. Render exterior lateral. Fuente: Elaboración propia.





Figura 203. Render exterior frontal ampliado. Fuente: Elaboración propia.



3.3. CONCLUSIONES

REDESCUBRIR EL AULA

EN LA CIUDAD CONTEMPORÁNEA

Es necesario redescubrir el rol del aula, entendida como un gran contenedor colectivo especialmente en contextos urbanos complejos como el de Bogotá, prestando especial atención en su capacidad para actuar como un espacio democrático y de congregación. Según Renato Capozzi, el aula configura un “centro significativo” en la vida colectiva de la ciudad ya que *“es una figura prominente que reúne y explica el entorno”*.⁵⁸

Bajo esta premisa, el objetivo principal de este trabajo final de maestría es reivindicar el aula en la actualidad, especialmente considerando su relevancia como un espacio colectivo y múltiple, explicado mejor por la emblemática cita de Hegel que habla sobre la catedral de Colonia. Según él todas las actividades posibles a realizar por los fieles están *“...contenidas en un único y mismo edificio. No debemos buscar aquí una correspondencia con un*

propósito particular, sino una correspondencia por encima de toda singularidad y limitación”.⁵⁹ Esta observación destaca cómo el aula puede albergar una diversidad de actividades y personas sin perder su esencia unificadora y colectiva.

Además, es importante mencionar que, después del evento disruptivo de la pandemia del COVID-19 y el aislamiento individual que trajo consigo, la necesidad de espacios para la reunión ha vuelto a estar en el centro del debate.

El aula no sólo aun tiene relevancia, sino que también plantea un concepto arquitectónico crucial en las dinámicas urbanas actuales. Sigue actuando como un “condensador público”, esencial para fomentar la reunión y colectividad.

58. Renato Capozzi, “Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.

59. Renato Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il*

paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 8-12.

60. Reyner Banham, *Megaestructuras. Futuro urbano del pasado reciente*, (Gutavo Gili, 2001), 219.

61. Renato Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.

Sin embargo, el aula tal y como está definida en el primer capítulo de este trabajo final de maestría, enfrenta desafíos en el mundo contemporáneo, donde la arquitectura está cada vez más orientada hacia la multiplicidad de elementos programáticos sobreespecificados conviviendo en un mismo objeto arquitectónico. Dadas las limitaciones como la escasez del suelo y la densidad urbana, es necesario repensar el aula desde una perspectiva topológica, buscando *“el sistema que permite la máxima eficacia, con la mínima estructura organizativa”*.⁶⁰

Por lo tanto, es necesario plantear el aula ya no como una forma arquitectónica aislada, sino abordarla desde un “problema topológico” que permita la coexistencia de múltiples aulas. Esto no implica dotarlas de significados programáticos específicos que las condicionen, sino entenderlas en conjunto como un símbolo de la colectividad. Independientemente de la cantidad de actividades que pueda albergar, debe abogar por una única función general, la de contener un gran número de personas con el fin de llevar a cabo el encuentro colectivo en torno a la idea de reunión.

Los cinco casos de estudio analizados revelan componentes recurrentes en edificios que incorporan el concepto de “aula” en la actualidad. Los procedimientos morfológicos, los esfuerzos

técnicos, los esfuerzos programáticos, y las diferentes subcategorías halladas, demuestran que estos espacios pueden actuar como catalizadores de la colectividad en la actualidad, incluso en condiciones programáticas complejas y diversas.

También, los procedimientos para el desarrollo de los ejercicios conceptuales y el proyecto que cierra este trabajo final de maestría establecen una base para futuras investigaciones o proyectos que decidan abordar la colectividad mediante el aula. No obstante, es importante aclarar que la importancia radica en que estos procedimientos son susceptibles de ser modificados o transformados según sea requerido. Aquí están abiertas las posibilidades morfológicas y topológicas para que puedan adaptarse o ajustarse según las distintas demandas urbanas.

Sin embargo, a pesar de que las formas de proceder presenten algunas diferencias relativas, estas variaciones estarán centradas en la solución de problemas específicos, sin afectar el valor y significado del concepto del aula.

De igual manera, es necesario hacer especial énfasis en la necesidad de construir estos problemas a partir de otras arquitecturas ya que estas *“son los auténticos depósitos del conocimiento tanto en arquitectura como en cualquier actividad artística”*⁶¹, con el fin de

encontrar más mecanismos y soluciones que otras arquitecturas emplean para solucionar el problema de la densificación del aula.

Es importante resaltar también como las decisiones constructivas desempeñan un papel fundamental en la definición de la esencia de las aulas. Estas elecciones funcionan como filtro para evitar que los edificios estén centrados un enfoque excesivamente figurativo en lugar de la estructura formal. Las decisiones constructivas no solo influyen en la apariencia de las aulas, sino que también impactan en cómo perciben y experimentan, contribuyendo así a su identidad única. Estas elecciones permiten que las aulas cumplan su propósito de ser amplios espacios colectivos, preservando su significado cívico y evitando caer en problemas puramente estilísticos.

La ciudad contemporánea presenta diversas necesidades colectivas que desde la arquitectura podrían abordarse de manera efectiva a través de estructuras formales, que a su vez contengan valor simbólico. En este contexto, el aula, tal como se investiga en este trabajo final de maestría sigue siendo crucial.

El objetivo es *“construir arquitecturas que sean compartidas y reconocibles”*.⁶² Este trabajo final de maestría propone que a partir del aula, es posible

62. Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 8-12.

63. Capozzi, “Premessa”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 8-12.

64. Renato Capozzi, “Definizione del tipo architettonico dell’Aula in rapporto agli edifici pubblici”, *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.

conseguir esto, ya que es *“una forma arquitectónica capaz de representar su carácter colectivo”*⁶³ y, por lo tanto, sigue siendo *“un recinto topológico que realiza y representa a la comunidad”*.⁶⁴

Estos espacios de grandes flujos podrían resaltar como un símbolo y una forma arquitectónica capaz de representar la esencia de la vida colectiva en la contemporaneidad y abrir nuevos caminos para repensar cómo los espacios colectivos pueden ser planteados en la Bogotá actual.



Figura 204. Render exterior frontal. Fuente: Elaboración propia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dibujo conceptual del aula. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Render exterior. Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Metodología empleada para llegar a un condensador colectivo. Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Caracterización del aula Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Representación del concepto del aula. Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Escuela de Atenas. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/La_escuela_de_Atenas#/media/Archivo:La_scuola_di_Atene.jpg

Figura 7. Biblioteca para el Rey. Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Bibliotheque_nationale_boul.jpg

Figura 8. El Partenón. Fuente: <https://www.mediastorehouse.com/p/690/representation-interiorparthenon-23717988.jpg.webp>

Figura 9. El Panteón de Roma. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Giovanni_Paolo_Panini_-_Interior_of_the_Pantheon%2C_Rome_-_Google_Art_Project.jpg

Figura 10. Convention Hall. Fuente: <https://www.thebackroomkl.com/prints/no-to-scale-chicagoconvention-hall-repurposed>

Figura 11. Representación conceptual del aula como salón cívico. Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Representación de la importancia de la técnica el aula. Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Palacio de la razón. Fuente: <https://jackrichardson.co.uk/wp-content/uploads/2020/04/R012-010-01.png>

Figura 14. USAF Aircraft Hangar. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/usaf-aircraft-hangar/#figure-15>

Figura 15. Catedral de Colonia. Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2020/12/15/interior_f6f7c127_800x622.jpg

Figura 16. La Biblioteca de Éfeso. Fuente: https://p.turbosquid.com/ts-thumb/Wg/GswaBQ/0Q/a4/jpg/1671544209/1920x1080/fit_

q87/83706c6ad47ade1bf727af0c4b545334a0d7955c/a4.jpg

Figura 17. La Boulè de Pérgamo. Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2023/05/19/acropolis-de-pergamo_00000000_230519114930_960x542.jpg

Figura 18. El Panteón. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Giovanni_Paolo_Panini_-_Interior_of_the_Pantheon%2C_Rome_-_Google_Art_Project.jpg

Figura 19. La Basílica de Majencio. Fuente: <https://algargosarte.blogspot.com/2014/10/la-basilica-de-majencio-y-constantino.html>

Figura 20. las Termas de Caracalla. Fuente: <https://s3.abcstatics.com/media/cultura/2018/01/14/termas5-kY3--510x349@abc.jpg>

Figura 21. El Teatro cubierto de Pompeya. Fuente: https://www.reprodart.com/kunst/antonio_niccolini/a_music_festival_in_pompeii_co_hi.jpg

Figura 22. El mercado de trajano . Fuente: <https://4.bp.blogspot.com/-5aSM3Q6owGo/VtBNINQW2eI/AAAAAAAAAC1E/PEMIsQKGLgs/s1600/Interior%2Bde%2Blos%2BMercados%2Bde%2BTrajano.jpg>

Figura 23. Representación conceptual de la universalidad del aula. Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Crown Hall. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/usaf-aircrafthangar/#figure-15>

Figura 25. Teatro Nacional de Mannheim. Fuente: <https://www.imagicasa.be/storage/stories/May2020/800811-48389-boekMies-52.jpg>

Figura 26. Galería Nacional de Berlín. Fuente: https://www.fsb.de/static/scaled/images/1160/res/media/fsb.de/Media/loesung_und_inspiration/architektouren/Neue_Nationalgalerie/NNG_KV/1/NNG_KV.jpg

Figura 27. Convention Hall de Chicago. Fuente: https://www.giorgiopettno.com/wp-content/uploads/2019/04/01_mies_convention-hall_1x1-1024x1024.jpg

Figura 28. Downtown Athletic Club. Fuente: https://t4unizar.files.wordpress.com/2013/04/downtown_athletics_club.jpg

Figura 29. Mapa conceptual para la escogencia de un programa colectivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. Posibilidades morfológicas. Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Esquemas morfológicos en planta, planteados por Antonio Armesto. Fuente: El aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura.

Figura 32. Fuerte el emperador, Le Corbusier. Fuente: <https://casa-abierta.com/images/post/1511374509.jpg>

Figura 33. Casos de estudio. Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Mapa conceptual de la metodología de análisis para los casos de

estudio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 35. Axonometría militar en sección del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Operaciones volumétricas y procedimientos morfológicos, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Esfuerzos técnicos, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen: Elaboración propia.

Figura 38. Programa servido, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. Programa servidor, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. Subcategorías del aula identificadas, Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Render interior del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: <https://www.e2a.ch/projects/publicbuildings/universitat-bremen-neubau-horsaal-und-veranstaltungszentrum#/page9/>

Figura 42. Relación con el contexto del Nuevo centro de eventos y auditorio de la Universidad de Bremen. Fuente: Elaboración propia.

Figura 43. Axonometría militar en sección del Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Esfuerzos técnicos y operaciones volumétricas, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 45. Procedimiento morfológico, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Programa servido, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Programa servidor, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 48. Subcategorías del aula identificadas, Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Fotografía de la plaza de acceso del centro Georges Pompidou. Fuente: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/centrepompidou/#figure-21>

Figura 50. Relación urbana del Centro Georges Pompidou. Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Axonometría militar en sección de la propuesta para el concurso para "El museo del siglo XX" de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. Operaciones volumétricas y procedimientos morfológicos, propuesta

para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Esfuerzos técnicos, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 54. Programa servido, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Programa servidor, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Subcategorías del aula identificadas, de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia.

Figura 57. Maqueta de concurso, de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: <https://rexny.nyc3.digitaloceanspaces.com/wp-content/uploads/2018/02/25023711/Berlin-Museum-20th-Century-34.jpg>

Figura 58. Relación urbana de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de REX. Fuente: Elaboración propia

Figura 59. Axonometría militar en sección de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. Operaciones volumétricas, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia

Figura 61. Esfuerzos técnicos y procedimientos morfológicos, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Programa servido, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

Figura 63. Programa servidor, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Subcategorías del aula identificadas, propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: Elaboración propia

Figura 65. Render exterior de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER. Fuente: https://cdn.shopify.com/s/files/1/1380/4487/files/09_c4364800390e-4cc4-b56e-46365d1e9020.jpg?v=1547114112

Figura 66. Relación urbana de la propuesta para el concurso para “El museo del siglo XX” de BRUTHER.. Fuente: Elaboración propia.

Figura 67. Axonometría militar en sección de la “Très Grande Bibliothèque” de OMA Fuente: Elaboración propia.

Figura 68. Procedimientos morfológicos y esfuerzos técnicos, “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente: Elaboración propia

Figura 69. Programa servido, “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente: Elaboración propia

Figura 70. Programa servidor, “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente:

Elaboración propia

Figura 71. Fotografía frontal del modelo físico de la “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente: https://www.cca.qc.ca/en/events/3243/tres-grande-bibliotheque-very-biglibrary?lb_url=%2Fen%2Fflightbox%2Fmediacopy%2Fsummary%3Fmediacopy_url%3D%252Fapi%252Fmediacopy%252F13719

Figura 72. Subcategorías del aula identificadas, “Très Grande Bibliothèque” de OMA: Fuente: Elaboración propia.

Figura 73. Manejo de flujos, “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente: Elaboración propia.

Figura 74. Fotografía oblicua del modelo físico en negativo de la “Très Grande Bibliothèque” de OMA. Fuente: <https://www.oma.com/projects/tres-grande-bibliotheque>

Figura 75. Mapa conceptual gráfico, estrategias halladas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Esquema, apilar. Fuente: Elaboración propia

Figura 77. Esquema, yuxtaponer. Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Esquema, interpolar. Fuente: Elaboración propia

Figura 79. Esquema, excavar. Fuente: Elaboración propia.

Figura 80. Esquema, sistemas aporcados. Fuente: Elaboración propia

Figura 81. Esquema, estructuras perimetrales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 82. Esquema, vigas vierendeel acompañadas por núcleos rígidos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 83. Esquema, pantallas paralelas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 84. Esquema, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 85. Esquema, núcleos internos. Fuente: Elaboración propia

Figura 86. Esquema, núcleos externos o yuxtapuestos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 87. Esquema, franjas de servicios. Fuente: Elaboración propia.

Figura 88. Esquema, pisos técnicos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 89. Esquema, basamento. Fuente: Elaboración propia.

Figura 90. Esquema, anillo de servicios. Fuente: Elaboración propia.

Figura 91. Esquema, estrategia del vacío. Fuente: Elaboración propia.

Figura 92. Esquema, aula de única luz. Fuente: Elaboración

Figura 93. Esquema, sala hipóstila. Fuente: Elaboración propia.

Figura 94. Esquema, nave. Fuente: Elaboración propia.

Figura 95. Esquema, porche. Fuente: Elaboración propia.

- Figura 96.** Esquema, recinto. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 97.** Esquema, aula excavada. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 98.** Matriz de los matices del aula. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 99.** Axonometría militar preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración propia
- Figura 100.** Render maqueta oblicua, ejercicio $Z>X$ $Z>Y$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 101.** Render maqueta oblicua, ejercicio $X=Y$ $X>Z$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 102.** Render maqueta oblicua, ejercicio $X=Y$ $X=Z$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 103.** Render maqueta frontal, ejercicio $Z>X$ $Z>Y$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 104.** Lamina ejercicio $Z>X$ $Z>Y$, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia
- Figura 105.** Lamina ejercicio $Z>X$ $Z>Y$, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia
- Figura 106.** Lamina ejercicio $Z>X$ $Z>Y$, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia
- Figura 107.** Axonometría militar, $Z>X$ $Z>Y$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 108.** Render maqueta lateral, ejercicio $Z>X$ $Z>Y$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 109.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X>Z$, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 110.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X>Z$, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 111.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X>Z$, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 112.** Axonometría militar, ejercicio $X=Y$ $X>Z$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 113.** Render maqueta frontal, $X=Y$ $X=Z$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 114.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X=Z$, matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia
- Figura 115.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X=Z$, esfuerzos técnicos. Fuente: Elaboración propia
- Figura 116.** Lamina ejercicio $X=Y$ $X=Z$, espacios servidores. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 117.** Axonometría militar, ejercicio $X=Y$ $X=Z$. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 118.** Matriz comparativa de los ejercicios conceptuales, primera parte. Fuente: Elaboración propia.
- Figura 119.** Matriz comparativa de los ejercicios conceptuales, segunda parte.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 120. Diagrama de código de barras, programa de los CeFe ampliado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 121. Diagrama en sección de apilamiento de aulas y circulaciones principales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 122. Diagrama en sección de ubicación de espacios servidores y circulaciones privadas. Fuente: Elaboración propia

Figura 123. Paso a paso de matriz procedimental. Fuente: Elaboración propia

Figura 124. Matriz procedimental general. Fuente: Elaboración propia.

Figura 125. Diagrama morfológico principal. Fuente: Elaboración propia

Figura 126. Render exterior frontal, blanco y negro. Fuente: Elaboración propia.

Figura 127. Plano monitor, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 128. Matriz procedimental, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 129. Diagrama morfológico, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia

Figura 130. Axonometría militar, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 131. Planta, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 132. Corte transversal, nivel de acceso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 133. Plano monitor, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 134. Matriz procedimental, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 135. Diagrama morfológico, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 136. Axonometría militar, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 137. Planta, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 138. Corte longitudinal, nivel soterrado del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 139. Plano monitor, tercer y cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 140. Matriz procedimental, bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 141. Diagrama morfológico, bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 142. Render interior a blanco y negro, cancha múltiple. Fuente: Elaboración propia

Figura 143. Planta, primer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia

Figura 144. Axonometría militar, primer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 145. Corte transversal, primer y segundo nivel del bloque deportivo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 146. Planta, segundo nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 147. Axonometría militar, segundo nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 148. Planta, tercer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia

Figura 149. Axonometría militar, tercer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 150. Corte transversal, tercer nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 151. Render interior piscinas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 152. Planta, cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 153. Axonometría militar, cuarto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 154. Corte longitudinal, cuarto y quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia

Figura 155. Planta, quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 156. Axonometría militar, quinto nivel del bloque deportivo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 157. Plano monitor, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 158. Matriz procedimental, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 159. Diagrama morfológico, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 160. Axonometría, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 161. Planta, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 162. Corte longitudinal, segundo nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia

Figura 163. Plano monitor, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 164. Matriz procedimental, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 165. Diagrama morfológico del tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 166. Render Interior a blanco y negro, biblioteca. Fuente: Elaboración propia.

Figura 167. Planta, tercer nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 168. Axonometría militar, tercer nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 169. Corte longitudinal, tercer y cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia

Figura 170. Planta, cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia

Figura 171. Axonometría militar, cuarto nivel del bloque cultural. Fuente: Elaboración propia.

Figura 172. Plano monitor, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 173. Matriz procedimental, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 174. Diagrama morfológico, bloque de ocio Fuente: Elaboración propia.

Figura 175. Axonometría militar, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 176. Planta, Bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 177. Corte transversal, bloque de ocio. Fuente: Elaboración propia.

Figura 178. Render interior, cancha múltiple. Fuente: Elaboración propia.

Figura 179. Render interior, piscinas. Fuente: Elaboración propia

Figura 180. Render interior, biblioteca. Fuente: Elaboración propia.

Figura 181. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 182. Franjas de servicios laterales transversales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 183. Delimitación de las aulas. Fuente: Elaboración propia

Figura 184. Circulación vertical privada. Fuente: Elaboración propia

Figura 185. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 186. Perímetro habitable. Fuente: Elaboración propia.

Figura 187. Retranqueo localizado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 188. Sistema de conexión, parque vertical. Fuente: Elaboración propia.

Figura 189. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia

Figura 190. Axonometría militar explotada, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 191. Axonometría militar, apilamiento de sistemas estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 192. Render exterior oblicuo, blanco y negro. Fuente: Elaboración propia.

Figura 193. Plano monitor, operaciones transversales. Fuente: Elaboración propia.

Figura 194. Corte longitudinal. Fuente: Elaboración propia.

Figura 195. Corte transversal. Fuente: Elaboración propia

Figura 196. Mapping 1, Identificación de hitos colectivos. Fuente: Elaboración propia

Figura 197. Mapping 2, Agrupaciones porcentuales de espacios colectivos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 198. Mapping, zonas de compresión y descompresión. Fuente: Elaboración propia

Figura 199. Mapping, cruce de flujos. Fuente: Elaboración propia

Figura 200. Relación urbana del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Figura 201. Render exterior oblicuo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 202. Render exterior lateral. Fuente: Elaboración propia.

Figura 203. Render exterior frontal ampliado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 204. Render exterior frontal. Fuente: Elaboración propia.

LISTA DE CITAS

1. Renato Capozzi, "Premessa", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 8-12.
2. Capozzi, "Premessa", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 8-12.
3. Renato Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2011), 14-37.
4. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 14-37.
5. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 14-37.
6. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 14-37.
7. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 61.
8. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 78.
9. Renato Capozzi, "Premessa", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 8-12.
10. Renato Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, (Clean, 2010), 14-37.
11. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 14-37.
12. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive, 14-37.

13. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.
14. Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 38-40.
15. Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 38-40.
16. Renato Capozzi, "Il ruolo della costruzione negli edifici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 41-48.
17. Renato Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.
18. Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 14-37.
19. "Aircraft Hanger", *Diedrica*, 2023, <http://www.diedrica.com/2013/12/aircraft-hanger.html>
20. Renato Capozzi, "Il ruolo della costruzione negli edifici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 41-48.
21. Renato Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.
22. Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, 8-12.
23. Antonio Monestiroli, *La arquitectura de la realidad*, (Ediciones del Serbal, 1993), 8-12.
24. Renato Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.

25. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 156.
26. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.
27. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 80.
28. Renato Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.
29. Peter Carter, "Mies Van Der Rohe at work", (Phaidon, 1999), 79.
30. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.
31. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 157.
32. Peter Carter, "Mies Van Der Rohe at work", (Phaidon, 1999), 79.
33. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 156.
34. Rem Koolhaas, "Delirio de Nueva York un manifiesto retroactivo para Manhattan" (Gustavo Gili, 2004), 152.
35. Koolhaas, "Delirio de Nueva York un manifiesto retroactivo para Manhattan", 157.
36. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.
37. A+T Research Group, "50 Hybrid Buildings", (A+T architecture publishers, 2020), 11.
38. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 67.
39. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 71.
40. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 72.
41. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 77.
42. A+T Research Group, "50 Hybrid Buildings", (A+T architecture publishers, 2020), 11.
43. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 68.
44. A+T Research Group, "50 Hybrid Buildings", (A+T architecture publishers, 2020), 13.

45. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 153.
46. Rem Koolhaas y Bruce Mau, "S, M, L, XL" (The Monacelli Press, 1995), 665.
47. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 119 - 120.
48. Rem Koolhaas y Bruce Mau, "S, M, L, XL" (The Monacelli Press, 1995), 663 - 685.
49. Peter Eisenman, "Diez edificios canónicos" (Editorial GG, 2011), 202.
50. Peter Carter, "Mies Van Der Rohe at work", (Phaidon, 1999), 79.
51. Carlos Martí Arís, "Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura." (Arquia, 2014), 143.
52. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 74.
53. Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura", 61 - 63.
54. Carlos Martí Arís. "Pabellón Y Patio, Elementos De La Arquitectura Moderna". *Dearq* 1 (2):16-27. 2008. <https://doi.org/10.18389/dearq2.2008.02>.
55. Antonio Armesto, "El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 1993), 61.
56. A+T Research Group, "50 Hybrid Buildings", (A+T architecture publishers, 2020), 11.
57. A+T Research Group, "50 Hybrid Buildings", (A+T architecture publishers, 2020), 19.
58. Renato Capozzi, "Affinità e distinzione tematica degli edifici pubblici ad Aula", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 38-40.
59. Renato Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.
60. Reyner Banham, *Megaestructuras. Futuro urbano del pasado reciente*, (Gutavo Gili, 2001), 219.
61. Renato Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 8-12.
62. Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, 8-12.
63. Capozzi, "Premessa", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, 8-12.
64. Renato Capozzi, "Definizione del tipo architettonico dell'Aula in rapporto agli edifici pubblici", *Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, contruzione, procedure compositive*, (Clean, 2010), 14-37.

BIBLIOGRAFÍA

A+T Research Group. 50 Hybrid Buildings. A+T architecture publishers, 2020.

A+U Publishing. a+u 21:02, 605: E2A – Strategic Methodologies. Shinkenchiku-Sha Co., Ltd, 2021.

Bruther, Philip Ursprung, Javier Agustín Jan De Vylder. 2G: Bruther: Issue #76. Koenig Books, 2018.

Banham, Reyner. Megaestructuras. Futuro urbano del pasado reciente. 1978. Gustavi Gili, S. L., 2001.

Capozzi, Renato. Le architetture ad aula: il paradigma Mies van Der Rohe. Ideazione, costruzione, procedure compositive. Traducción propia. Clean, 2010.

Carter, Peter. Mies Van Der Rohe at work. 1974. Traducción propia. Phaidon Press Limited, 1999.

Eisenman, Peter. Diez edificios canónicos. Editorial GG, 2011.

Koolhaas, Rem. Delirio de Nueva York un manifiesto retroactivo para Manhattan. 1978. Gustavo Gili, 2004.

Koolhaas, Rem, Bruce Mau. S, M, L, XL. Traducción propia. The Monacelli Press, 1995.

Martí Arís, Carlos. Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura. 1993. Fundación Arquia, 2014.

Monestiroli, Antonio. La arquitectura de la realidad. Ediciones del Serbal, 1993.

Muoto, Fabrizio Gallanti, Gauthier Herrmann. 2G: 2G: Studio Muoto (Paris): Issue #79. Walther König, Köln, 2020.

Armesto, Antonio. El Aula sincrónica: un ensayo sobre el análisis en arquitectura. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, 1993. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94724?locale-attribute=es>.

Antonio Morestilori, "Las formas y el tiempo: el ejemplo de Mies", trad. Pablo Gamboa. (Milan. Domus 727, 1991) <https://es.scribd.com/document/223672832/Cuestiones-de-Metodo-Antonio-Monestiroli>

Martí Arís, Carlos. "Pabellón Y Patio, Elementos De La Arquitectura Moderna". Dearq 1 (2):16-27. 2008. <https://doi.org/10.18389/dearq2.2008.02>.

"Aircraft Hanger", Diedrica. (Consultado el 09 2023). <http://www.diedrica.com/2013/12/aircraft-hanger.html>.

"Renzo Piano & Richard Rogers Centre Pompidou 1971-1977". Atlas. (Consultado el 09 2023). <https://www.atlasofplaces.com/architecture/centre-pompidou/>.

"The Museum of the 20th Century". Rex. (Consultado el 09 2023). <https://rex-ny.com/project/museum-20th-century-art/>.

"Neubau Hörsaal- und Veranstaltungszentrum". E2A. (Consultado el 09 2023). <https://www.e2a.ch/projects/public-buildings/universitat-bremen-neubau-hoersaal-und-veranstaltungszentrum#/page1/>.

