



Análisis gráfico del proyecto, el sistema constructivo y la estructura de la Fundación Calouste Gulbenkian de Lisboa

Josep Eixerés Ros

Valencia, octubre 2019

Tutores: Ivan Cabrera i Fausto
Manuel Giménez Ribera

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso 2019-2020
Trabajo Fin de Grado
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Análisis gráfico del proyecto, el sistema constructivo y la estructura de la Fundación Calouste Gulbenkian de Lisboa

Josep Eixerés Ros

Valencia, octubre 2019

Tutores: Ivan Cabrera i Fausto
Manuel Giménez Ribera

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso 2019-2020
Trabajo Fin de Grado
Grado en Fundamentos de la Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

Palabras clave

Fundación Calouste Gulbenkian, expresión gráfica, sistema estructural, arquitectura portuguesa, filantropía

Resumen

Tras su muerte en 1955, Calouste Gulbenkian dejó su legado en manos del Gobierno Portugués para la creación de una de las arquitecturas más sensibles del país, la Fundación Calouste Gulbenkian.

A través del lenguaje de la arquitectura, el dibujo, se estudia el proyecto partiendo del análisis de los dibujos originales. Cuestiones como el uso, los modos de presentación y las técnicas gráficas definen las componentes de cualquier dibujo, cuyo fin último es contribuir a la evolución y el desarrollo de la arquitectura.

Mediante los dibujos realizados que parten de una realidad existente se pretende, no tanto el interés que refleja su calidad documental, como sí un material de análisis para el conocimiento completo de la obra, desde la historia del lugar hasta las soluciones estructurales desarrolladas para cada uno de los edificios proyectados.

Paraules clau

Fundació Calouste Gulbenkian, expressió gràfica, sistema estructural, arquitectura portuguesa, filantropia

Resum

Després de la seua mort en 1955, Calouste Gulbenkian va deixar el seu llegat en mans del Govern Portugués per a la creació d'una de les arquitectures més sensibles del país, la Fundació Calouste Gulbenkian.

Mitjançant el llenguatge de l'arquitectura, el dibuix, s'estudia el projecte a partir de l'anàlisi dels dibuixos originals. Qüestions com l'ús, els mètodes de presentació i les tècniques gràfiques definixen els components de qualsevol dibuix, la finalitat del qual és contribuir a l'evolució i el desenvolupament de l'arquitectura.

Per mitjà dels dibuixos realitzats que partixen d'una realitat existent es pretén, no tant l'interés que reflexa la seua qualitat documental, sinó com a material d'anàlisi per al coneixement complet de l'obra, des de la història del lloc fins a les solucions estructurals emprades en cadascun dels edificis projectats.

Key words

Calouste Gulbenkian Foundation, graphic expression, structural system, portuguese architecture, philanthropy

Summary

On his death in 1955, Calouste Gulbenkian left his legacy to the Portuguese Government for the creation of one of the most sensitive (susceptive) architectures of the country, the Calouste Gulbenkian Foundation.

Through the language of architecture, drawing, the project is studied by means of the analysis of the original drawings. Issues such as use, presentation modes and graphic techniques define the components of any drawing, whose ultimate goal is to contribute to the evolution and development of architecture.

The drawings made from an existing reality are intended, not so much the interest that reflects its documentary quality, but as an analysis material for the complete knowledge of the work, from the history of the place to the structural solutions developed for each of the projected buildings.

índice

1. Objetivos y métodos de trabajo	10
1.1. Objetivos	12
1.2. Métodos de trabajo	13
2. Introducción	14
2.1. La Fundación y su historia	15
2.2. Calendario	25
2.3. El dibujo de arquitectura	33
2.3.1. El dibujo como lenguaje	34
2.3.2. Parámetros del dibujo	35
3. Documentos de observación	48
3.1. Planos del proyecto original	49
3.2. Planos elaborados en el TFG	65
3.2.1. Memoria de un lugar	66
3.2.2. El jardín y sus circunstancias	70
3.2.3. Los edificios	74
3.2.4. Miradas	80
3.2.5. El sistema estructural	86
3.3. Apuntes	93
4. Conclusiones	100
5. Fuentes	104
5.1. Bibliografía	106
5.2. Relación de figuras	108

1. Objetivos y métodos de trabajo

1.1. Objetivos

El objetivo principal del presente Trabajo de Fin de Grado consiste en la narración del proyecto de la Fundación Calouste Gulbenkian a través del dibujo, poniendo en valor los aspectos técnicos tanto de los edificios como del jardín.

Por otra parte hay un deseo, necesario, por conocer la historia de la Fundación, así como la trayectoria vital del peculiar personaje protagonista, por ello se desarrolla una especie de calendario en que se muestra tanto la evolución de Calouste Gulbenkian como la construcción de la Fundación.

Existe también la intención de descubrir en el dibujo una herramienta de expresión y de análisis, que sea capaz de transmitir las preocupaciones del proyecto. Con el fin de dibujar a partir de una base sólida de conocimientos, se estudian cuáles son los componentes que lo definen, englobándose en tres apartados: el uso, los modos de presentación y las técnicas gráficas.

Finalmente, se persigue hallar en el proceso de investigación y de dibujo un entendimiento global del proyecto, en que cada acción representada no constituya una mera copia sino una reflexión acerca del por qué las cosas están allí de una manera y no de otra, intentando comprender el pensamiento y las decisiones que tomaron los arquitectos en la fase de proyecto.

1.2. Métodos de trabajo

El procedimiento que se ha seguido para la realización del trabajo ha sido:

-Visita a la Fundación en marzo de 2017, para tomar apuntes directamente del lugar y recorrerlo in situ.

-Recopilación de la bibliografía y materiales de apoyo para la elaboración del documento.

-Análisis del origen de la Fundación y estudio del personaje que da nombre a la misma, Calouste Gulbenkian.

-Investigación acerca del dibujo de arquitectura, en términos de uso, modos de presentación y técnicas gráficas.

-Transferir los conocimientos aprendidos en el apartado anterior para analizar los dibujos originales del archivo de la Fundación.

-A partir de los dibujos originales, toma de apuntes y selección de dibujos a redibujar/reinterpretar.

-Extracción de conclusiones a partir del aprendizaje llevado a cabo en el proceso de dibujo.

2. Introducción

2.1. La Fundación y su historia

Las fundaciones surgen a raíz de aquellas personas que les dan el impulso vital. En el caso de la Fundación Calouste Gulbenkian, sólo hay un protagonista que se fusiona por completo con la institución, desde su origen hasta el presente. De hecho, la Fundación nace a partir de la visión de Calouste Sarkis Gulbenkian, a partir de su intención individual y determinación de crear una institución que, después de su fallecimiento, perpetuase su gran colección de obras de arte (Tostões, 2012).

Próspero empresario y revolucionario de la industria del petróleo en Oriente Medio, Calouste Sarkis Gulbenkian demostró poseer desde una edad temprana una profunda sensibilidad sobre las cosas esenciales de la vida, concediendo a la belleza un papel primordial. Queda reflejado en el conjunto de obras de arte que coleccionó en poco menos de cuarenta años y que hoy se pueden contemplar en el Museo. Pero si la colección fue el inicio de la Fundación, sus actividades como filántropo y mecenas, así como su curiosidad intelectual, proyectaron las demás finalidades que atribuyó a la institución: educación, arte, ciencia y caridad (Tostões, 2012).

Calouste Sarkis Gulbenkian nació en Scutari, Constantinopla, actual Estambul, en 1869, en el seno de una familia de origen armenio. Estudió en Marsella, en 1887 se graduó como ingeniero en Londres, en el prestigioso King's College, y obtuvo la ciudadanía británica en 1902. Vivió en Londres y después en París, ciudad donde se trasladó en el período de entreguerras. Su biografía se relaciona directamente con la historia del petróleo, ya que su persona fue crucial en las negociaciones que tuvieron lugar en los inicios del siglo pasado y que propiciaron el desarrollo de la industria petrolera en Oriente Medio. Su influencia se vio reflejada en el "acuerdo de la línea roja", firmado en 1928 y que dictaba el reparto de la explotación del petróleo entre los intereses holandeses, británicos, americanos y franceses dentro de los límites que pertenecieron al antiguo Imperio Otomano. Mediante este pacto, surgió la Iraq Petroleum Co. Ltd., en la que Calouste Gulbenkian aportaba el 5% del capital (de ahí el sobrenombre de "Señor 5%") (Tostões, 2012).

Sin embargo, el arte no constituyó la única admiración de este

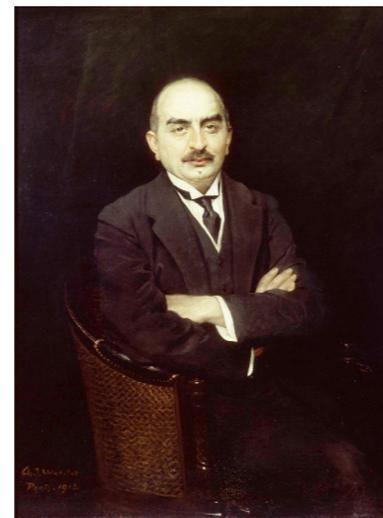


Figura 1. Retrato Calouste Gulbenkian.



Figura 2. Posibles emplazamientos.

personaje tan particular. En 1937 compra una propiedad en Normandía, Les Enclos, en las proximidades de Bénéville-sur-mer (Calvados), un gran jardín donde, según su testimonio, le gustaba sentarse en soledad en una silla cómoda, disfrutando de la belleza de la naturaleza que le rodeaba (Tostões, 2012).

Tras la invasión de París por los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial, Calouste Gulbenkian decidió en 1942 viajar a Lisboa, ciudad donde viviría hasta su fallecimiento, el 20 de julio de 1955. Como gesto de agradecimiento al país que lo acogió y protegió en sus últimos años de vida, Calouste Gulbenkian decidió crear, y así quedaba reflejado en su testamento, una fundación que llevará a cabo su deseo de compartir, tras su muerte, la fortuna que había generado. Tal y como mencionó José de Azeredo Perdigão, la legitimidad de la riqueza se basa exclusivamente, en primer lugar, en el esfuerzo y sacrificio para obtenerla y, en segundo lugar, el buen uso que el propietario de dicha riqueza hace en vida de ella o el destino que le otorga tras su muerte (Tostões, 2012).

Después de largas negociaciones, los albaceas de su testamento constituyeron la Fundación Calouste Gulbenkian. El 18 de julio de 1956, la Fundación fue reconocida por un decreto del Gobierno portugués como una institución privada, aunque de interés general e internacional, si bien mantendría su sede en Lisboa (Tostões, 2012).

En 1957 la recién creada Fundación Calouste Gulbenkian encarga a un equipo de arquitectos e ingenieros un estudio previo para establecer las condiciones de emplazamiento y programa administrativo y museístico, que la futura Fundación iba a necesitar. Tras seleccionar y estudiar cinco emplazamientos, se decide comprar gran parte del Parque de Santa Gertrudes, situado al norte de la ciudad (Tostões, 2012).

Estableciendo como base el estudio realizado, se plantea un concurso de ideas para el proyecto y construcción de la Fundación, así como el diseño del jardín. En un inicio, se pretende seguir las tendencias museísticas italianas e inglesas del momento, por ello la Fundación decide invitar a arquitectos inter-

nacionales capaces de afrontar el reto que suponía la creación de un edificio de tales características. Entre los candidatos se barajaban nombres como, Franco Albini, Leslie Martin o Alfonso Eduardo Reidi, entre otros. A pesar de ello, finalmente se optó por invitar a arquitectos exclusivamente locales, entendiéndose como una fuerte apuesta por el desarrollo de la arquitectura moderna portuguesa de los años 50 (Tostões, 2012).

Se acuerda por parte del comité organizador la invitación al concurso a tres equipos portugueses, todos ellos escogidos de la generación nacida a principios del siglo XX, decidiendo simultáneamente conformar un jurado interdisciplinar compuesto por miembros de la Fundación, técnicos municipales, una museógrafa y seis arquitectos entre los cuales se encontraban aquellos que habían sido propuestos para participar en el concurso y que ahora recibían el papel de consultores: Sir John Leslie Martin, Franco Albini, William Allen o Georges Henri Rivière y los portugueses Francisco Keil do Amaral y Carlos Ramos. El 20 de marzo de 1960 se emite el fallo del jurado a favor de la propuesta A, presentada por el equipo compuesto por Alberto Pessoa, Pedro Cid y Ruy d'Atouguia. Tal y como refleja el acta (Tostões, 2012):

"It complies with the conditions established in the programme and, in general terms, its design efficiently meets the demands of the departments to be installed in the Foundation's Headquarters and Museum building. We are convinced that the study on the basis of this functional starting point, which has already produced a subtle solution with imagination, can now be taken even further (Serviço de Projectos e Obras, 1960)."

La propuesta resolvía con éxito los condicionantes planteados y además presentaba un potencial de mejora en futuras fases del trabajo, imponiéndose con rotundidad a las propuestas presentadas por el resto de equipos.

A pesar de que la propuesta de concurso fuese firmada únicamente por los tres arquitectos citados anteriormente, la participación del arquitecto paisajista Antonio Facco Viana Barreto



Figura 3. Propuesta ganadora.



Figura 4. Maqueta Hotel Ritz.

en la fase inicial del proyecto juega un papel fundamental, en especial por el diseño, que unos años antes había realizado para las terrazas ajardinadas del hotel Ritz en Lisboa. En este proyecto previo, Viana Barreto reflexionó acerca de la dialéctica que establecían el jardín entendido a la manera tradicional y unas plataformas verdes que se dejaban caer sobre el lugar e iban multiplicándose en todas direcciones, algo que sin duda queda patente en la forma de proyectar los jardines para la Fundación Calouste Gulbenkian (Tostões, 2012).

La memoria descriptiva del proyecto presentado para su aprobación al Ayuntamiento de Lisboa refleja perfectamente las principales intenciones de sus autores, fundamentalmente el hecho de resolver el programa propuesto sin descuidar un correcto tratamiento del jardín existente, y todo ello de acuerdo con las directrices humanistas y culturales con las que se constituye la Fundación Calouste Gulbenkian:

"The current topographic conditions of the site, where the larger trees are located in an area that is more elevated than the whole northern rim of the plot, made it possible to install a huge underground floor in the already existing depression, whose covering creates a gentle artificial elevation that perspectively accentuates and enhances the whole architectural composition. The distribution of the construction volumes fundamentally followed a desire for horizontality, allowing one to read the continuity of the green space beyond the construction, in all directions (Telles, Barreto, 1961)."



Figura 5. Edificio de la Sede.

El programa requerido se organiza mediante tres volúmenes diferenciados. El primero de ellos, situado al norte de la parcela junto a la Avenida Berna, resuelve en una sencilla y modulada pastilla longitudinal las dependencias administrativas de la Fundación. Donde, el vidrio y el hormigón resuelven la materialidad (Tostões, 2012).

El cuerpo destinado al Museo se sitúa al este del jardín, adyacente a la Sede. Resuelve su espacio interior, insertando dos

grandes patios cuadrados, hilvanando los espacios de exposición sin ser necesario el uso de corredores de circulación. Mediante la alternancia de paños ciegos de hormigón con grandes vanos, la composición de sus alzados, marcadamente horizontal, conversa de una manera armónica con el jardín, proponiendo un acuerdo escalar de gran interés con el entorno que le rodea (Tostões, 2012).

En cuanto al último volumen, el Auditorio, se inserta al sur del museo y de las dependencias administrativas. El arquitecto Keildo Amaral, que había sido designado como asesor para el diseño de este espacio, planteó una solución que resolviera, por una parte, las cuestiones referidas a la acústica del espacio y, por otro lado, la inserción volumétrica con tal de no interferir en el conjunto edificado y el jardín, para ello sobreelevó la cubierta retranqueada del volumen principal, de modo que la altura total del edificio quedase controlada. Un gran vano, resuelto mediante un doble acristalamiento, permite incorporar al interior, el espacio exterior de la lámina de agua, sin por ello perjudicar la acústica del Auditorio (Tostões, 2012).

Si atendemos a la materialidad con la que se construye el proyecto, cabe destacar una profunda austeridad y sencillez, donde el catálogo de materiales empleados es muy limitado, de ahí que se entienda el edificio como un todo unitario y coherente. En el exterior el hormigón visto está presente en todo el conjunto, a excepción de la pieza del museo que se reviste de granito, para diferenciarlo de la zona administrativa y del auditorio. Como contrapunto al hormigón, aparece el vidrio tintado de color bronce, montado sobre unas carpinterías de latón, que contrasta con el hormigón y ayuda a marcar la horizontalidad del conjunto. Por otra parte, ayuda al control de la radiación y refleja el espacio ajardinado, aumentando la sensación de estar en un espacio verde (Tostões, 2012).

La Fundación Calouste Gulbenkian es considerada como el primer edificio en Portugal en albergar un proyecto de interiores a gran escala, en el que intervinieron diferentes proyectistas como Eduardo Anahony, Daciano da Costa, Rogério Ribeiro y el diseñador Victor Manaças, quien mantuvo una estrecha rela-



Figura 6. Museo desde el jardín.



Figura 7. Interior Auditorio.



Figura 8. Vista del jardín I-1.



Figura 9. Vista del jardín I-2.

ción con el ingeniero Sommer Ribeiro, encargado de realizar los cálculos estructurales, a fin de coordinar de una manera global el proyecto de la estructura con los acabados interiores previstos. El tratamiento de interiores se resuelve con paramentos horizontales y verticales confiados al uso de diferentes maderas, piedras o textiles, intensificando en su ejecución y aparejo la modulación con la que es concebida el proyecto (Tostões, 2012).

Gonçalo Ribeiro Telles y António Facco Viana Barreto, ambos arquitectos paisajistas, empezaron a trabajar oficialmente en el diseño del parque en el mes de mayo de 1961. Las bases del concurso establecían de una manera muy clara, el hecho de preservar la mayor cantidad de vegetación posible, obligando a concentrar pues, toda la edificación en un conjunto compacto. Se citaba también la protección de ciertas especies de árboles, en concreto unos eucaliptos de gran porte, que fueron respetados en el proyecto y constituyen un hito en la concepción del parque. La construcción se inició en 1963, a pesar de que un año antes, los arquitectos habían solicitado la plantación de diversas especies vegetales que prevalecían ante los edificios construidos. En una entrevista con Gonçalo Ribeiro Telles, tras preguntarle como concebía el jardín que habían proyectado y construido, él sugirió que una posible forma de entenderlo era a través del recorrido que tres itinerarios diferentes, el primero de ellos denominado “luces y sombras” (Tostões, 2012):

“This garden is a succession of scenarios. There no points of scape. There are scenarios that succeed each other, constructed by light and shadow (Telles, 1965).”

El segundo de ellos tiene como referencia el agua, concentrándose principalmente en una serena lámina de agua situada frente al Auditorio que acuta de espejo reflejando su volumen. Al mismo tiempo, tres afluentes se deslizan por el resto del jardín abrazando a su paso la naturaleza existente (Tostões, 2012).

Por último, el “recorrido por los límites”, que permite reflexionar acerca de cómo deben entenderse los límites entre la bondad de las zonas verdes y la agresividad que presenta la ciudad, es-

tableciendo unas áreas de transición entre ambas donde puedan generarse otros acontecimientos, más allá de los propios que les son implícitos (Tostões, 2012).

Tras diez años de la inauguración de la Fundación, se decide ampliar el conjunto con un Centro Cultural (CAM), bajo la supervisión del arquitecto Sommer Ribeiro. Finalmente fue Sir John Leslie Martin, previamente consultor en la fase de concurso, quien tras definir el programa se encargó de realizar el proyecto. La propuesta que había planteado Sommer Ribeiro trataba de resolver el programa a través de una serie de pabellones independientes que permitían la continuidad del parque. Sin embargo, la propuesta final desarrollada por Leslie Martin optó por concentrar el programa en un único volumen que, si bien es cierto que trabajaba una interesante sección, impedía por otra parte la deseada continuidad del parque (Tostões, 2012).

Se trata pues, de un proyecto entendido como un conjunto unitario, donde la arquitectura y el espacio público ajardinado quedan integrados con gran naturalidad. De hecho, durante la visita es difícil discernir cuál fue el origen del proyecto, siendo difícil afirmar si una serie de edificios se insertan en un jardín o el jardín florece alrededor de lo construido. Por otra parte, no cabe ninguna duda de que el visitante recorre el espacio con total libertad, lejos de rígidas sectorizaciones funcionales, disfrutando de una intensa experiencia cultural. La sensibilidad con que se tratan tanto los recorridos exteriores como los espacios interiores reflejan el interés que el conjunto posee, permitiendo disfrutar de la arquitectura tanto o más que de las exposiciones que en ella tienen cabida (Tostões, 2012).



Figura 10. Vista del jardín I-3.



Figura.11 Interior vestíbulo

1869

Calouste Gulbenkian nace en Scutari



Figura 12. Vista de Scutari.



Figura 13. Calouste Gulbenkian en su infancia.

1887

Se gradúa como ingeniero en Londres.

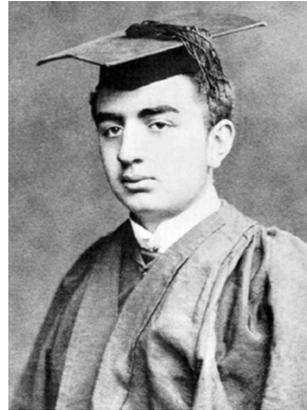
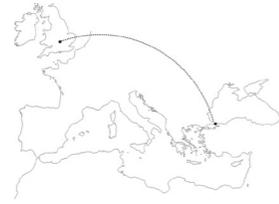


Figura 14. Calouste Gulbenkian graduado como ingeniero.

1902

Obtiene la nacionalidad británica



Figura 15. Calouste con su esposa.

1928

Acuerdo de la "línea roja"



Figura 16. Trabajadores soldando oleoductos.



Figura 17. Instalaciones de Iraq Petroleum Company.

1869

Viaja a París.



Figura 18. Hotel Gulbenkian Av. de Iéna



Figura 19. Domaine des Enclos. Bénerville

1887

Viaja de París a Lisboa.



Figura 20. Hotel Aviz, Lisboa.

1902

Fallece Calouste Gulbenkian.



Figura 21. Calouste Gulbenkian en Les Enclos

1928

Decreto de Ley. FCG



Figura 22. José de Azeredo Perdigão

1957

La FCG adquiere la parcela para su Sede.



Figura 23. Parque de Santa Gertrudes

1958

Estudio de preexistencias en el jardín. Recepción de las colecciones de arte.

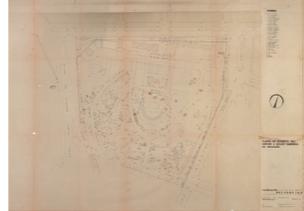


Figura 24. Plano de protección de especies



Figura 25. Hojas y opérculos

1959

Se establecen las condiciones programáticas, elaboradas por el equipo de Guimarães Lobato, Maria José De Mendonça, William Allen y Georges Henri Rivière. Comienza la búsqueda de posibles participantes y consultores en el concurso para diseñar la Sede, el Museo y el Auditorio.



Figura 26. Luís de Guimarães Lobato

1960

Propuestas de los tres equipos:



Figura 27. Equipo A
Alberto Pessoa, Pedro Cid y Ruy d'Athouguia

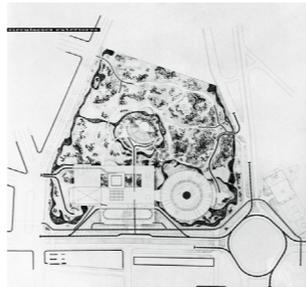


Figura 28. Equipo B
Arménio Losa, Luís Padua y Sebastião Formosinho

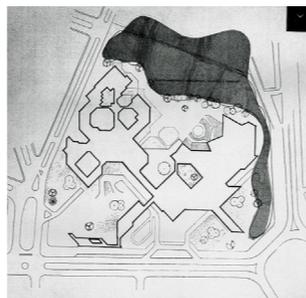
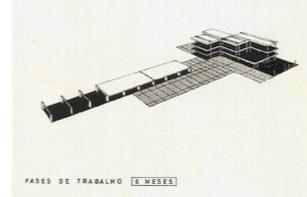


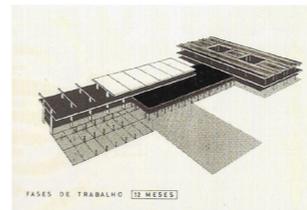
Figura 29. Equipo C
Manuel Cristóvão Laginha, Arnaldo Araújo, Frederico George.

1961

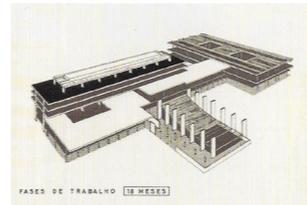
Revisión de la propuesta ganadora y establecimiento de las fases de trabajo.



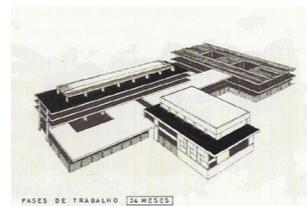
FASES DE TRABALHO 6 MESES



FASES DE TRABALHO 12 MESES



FASES DE TRABALHO 18 MESES



FASES DE TRABALHO 24 MESES

Figura 30. Fases de trabajo en períodos de 6 meses.

1962

Construcción del muro perimetral y del aparcamiento subterráneo.



Figura 31. Construcción del muro perimetral.

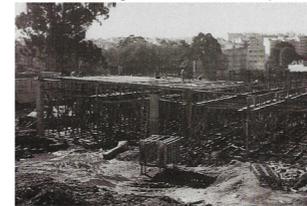


Figura 32. Construcción del aparcamiento.

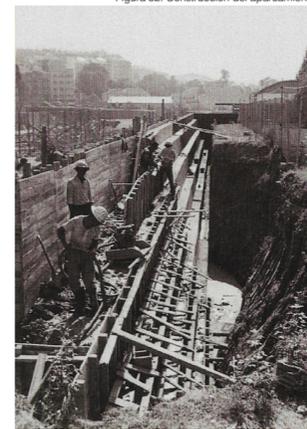


Figura 33. Construcción del muro perimetral.

1963

Cubierta del aparcamiento.



Figura 34. Construcción del forjado del aparcamiento.



Figura 35. Desde el interior del aparcamiento.

1964

Excavación del lago del Auditorio. Cimentaciones del Museo.



Figura 36. Cimentaciones del Auditorio.



Figura 37. Cimentaciones del Auditorio.



Figura 38. El aparcamiento usado como apeadero.

1965

Construcción de la Sede y continuación de los trabajos de la zanja del Auditorio



Figura 39. Vista desde el lago.



Figura 40. Construcción de los soportes de la Sede.

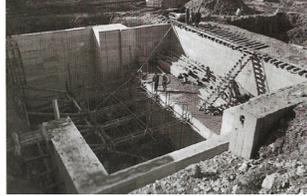


Figura 41. Pozo del Auditorio.

1966

Última planta de la Sede y envoltente del Auditorio.



Figura 42. Construcción del nivel superior de la Sede.



Figura 43. Construcción de la Sede.

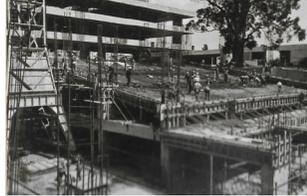


Figura 44. Construcción del Auditorio.

1967

Hall de entrada y galería de exposiciones temporales.

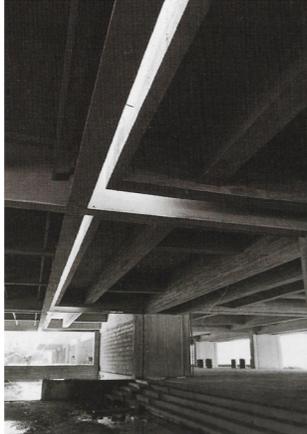


Figura 45. Hall de entrada.



Figura 46. Galería de Exposiciones Temporales.

1968

Colocación de los vidrios en el Gran Auditorio.

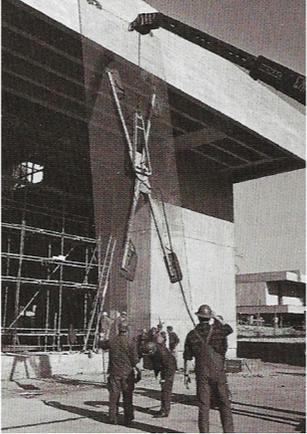


Figura 47. Instalación de los vidrios del Auditorio.



Figura 48. Instalación de los vidrios del Auditorio.

1969

Acaban las obras y se inaugura la Fundación Calouste Gulbenkian.



Figura 49. Interior del Auditorio.



Figura 50. Vista de la Sede desde el jardín.



Figura 51. Acto de inauguración.

1979

Se crea el Centro de Arte Moderno (CAM).

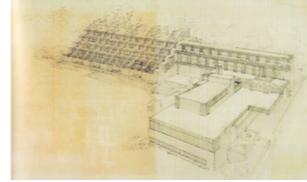


Figura 52. Axonometría del proyecto CAM.



Figura 53. Sección transversal del proyecto CAM.

2000

Se inician los primeros trabajos de rehabilitación e incorporación de nuevas tecnologías.



Figura 54. Instalaciones.



Figura 55. Instalaciones.



Figura 56. Instalación de la cubierta del anfiteatro al aire libre.

2019

La Fundación en la actualidad.

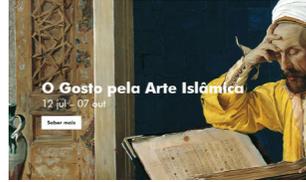


Figura 57. Exposición *O gosto pela Arte Islâmica*.



Figura 58. Exposición *Sarah Affonso e a Arte Popular do Minho*.



Figura 59. Exposición *Jardim Gulbenkian*.

2.3.1 El dibujo como lenguaje

Con estas líneas no se pretende más que resumir aquello que se entiende como dibujo arquitectónico en sí mismo, atendiendo tanto a la vertiente estética como a la concepción técnica. Sin embargo, ha sido más fácil encontrar bibliografía referente al quehacer gráfico de los arquitectos que sobre teoría acerca del dibujo arquitectónico.

Tal y como refleja Jorge Sainz en su libro *El dibujo de arquitectura*, existen tres tipos de lenguajes; el natural, el más común de los lenguajes que permite expresar las teorías del hombre; el gráfico, que atiende a una mayor especificidad ya que es capaz de representar las obras que constituyen el tercero y más específico de los lenguajes, y el arquitectónico, donde se manifiesta la obra construida. De aquí se deduce que el lenguaje gráfico, situado en una posición intermedia, es aquel capaz de convertir las ideas en objetos arquitectónicos. Por otra parte, el lenguaje gráfico puede llegar a obtener valor en sí mismo quedando en abierta contradicción con su materialización posterior, llegando al extremo, incluso podría incurrirse en *l'art pour l'art*, aproximaciones estrictamente utilitarias de la geometría descriptiva, tal y como apuntaba Théophile Gautier en su novela *Mademoiselle de Maupin* (Sainz, 2005).

Siguiendo a Sainz, en cuanto a la relación del dibujo arquitectónico con la realidad representada, pueden darse tres casos diferentes. En primer lugar, si el edificio se ha construido, los dibujos realizados con anterioridad reflejan el proceso evolutivo hasta la ejecución final. Si, por el contrario, la obra no ha llegado a ejecutarse, los dibujos constituyen las únicas pruebas de aquello que el autor tenía en mente. Por último, y este es el caso que nos atañe, cuando los dibujos se han realizado a posteriori, es decir, a partir de una realidad ya existente, su valor documental, ha permitido ser el único dato del que hemos dispuesto en relación con la apariencia formal de algunos monumentos que se han extinguido con el paso del tiempo (Sainz, 2005).

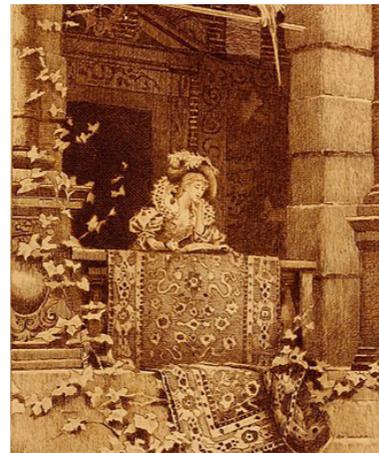


Figura 60. *Mademoiselle de Maupin*.



Figura 61. Le Corbusier, *Cinq croquis sur une même feuille d'une façade ornée d'arcades et de colonnettes*, 1907

Si nos remontamos a la creación de la primera academia artística, *Accademia delle arti del disegno*, fundada por Giorgio Vasari en pleno apogeo del Renacimiento italiano, observamos como las tres artes plásticas mayores, la pintura, la escultura y la arquitectura, beben necesariamente del dibujo. Sin embargo, hay que advertir que los valores exclusivamente expresivos del dibujo son limitados, y redundar en ellos equivaldría a cometer el mismo error que compararlo con una partitura bella sin conocer los sonidos que emite, o una buena caligrafía independientemente de lo que en ella esté escrito. No cabe duda del valor artístico que poseen, aunque sí es cierto que el valor expresivo se imponga al aspecto formal. Esto no significa que el dibujo rebaje su categoría artística, sino que debemos situarlo en su contexto adecuado para no incurrir en valoraciones erróneas (Sainz, 2005).

Dentro de la semiología gráfica, encargada del estudio gráfico, Jacques Bertin propone dos sistemas: el sistema monosémico, referente a una asociación directa entre signo-significado y el sistema polisémico, en que el significado viene tras la observación en conjunto de los símbolos y queda sujeta a la interpretación subjetiva del observador. Ahora bien, ¿encaja el dibujo arquitectónico en alguno de los dos sistemas? Parece ser que no, y que quizás deberíamos entender el dibujo como medio y no como sistema (Bertin, 1973).

Por otra parte, si atendemos a la capacidad representativa del dibujo, enseguida nos damos cuenta de la insuficiencia de éste para representar la complejidad de la obra real, en palabras de Zevi "dondequiera que exista una completa experiencia espacial para la vida, ninguna representación gráfica es suficiente". Ahora bien, si nos referimos a las categorías más específicas de la arquitectura, el medio gráfico constituye un buen recurso para poner de manifiesto las cualidades concretas del objeto arquitectónico. Sin embargo, la diferenciación entre las categorías específicas del dibujo son un hecho reciente, ya que durante la historia de la arquitectura los dibujos que se presentaban atendían a una visión global del proyecto en la que no existía el discernimiento entre valores formales y valores constructivos (Zevi, 1969).

2.3.2 Parámetros del dibujo

Si entendemos la arquitectura como un conjunto global de elementos, el dibujo arquitectónico se corresponde con uno de ellos, de manera que debemos abordar el estudio del dibujo desde la arquitectura, evitando tratarlo como fenómeno independiente, más allá de su calificación o no de artístico (Sainz, 2005).

Según Christian Norberg-Schulz en su libro, publicado en 1963, *Intentions in Architecture*, la representación gráfica debe incluirse dentro del apartado que él llama 'Producción', es decir, que el dibujo de arquitectura es aquel con el cuál se 'produce' la arquitectura. Si bien es cierto, hay que considerar que el ámbito en que se sitúa es más amplio ya que no se contemplan aquí las situaciones vistas en el capítulo anterior, donde la arquitectura dibujada no se llevaba a término o que los dibujos poseían un valor documental realizados a posteriori, con carácter, si se quiere, analítico (Norberg-Schulz, 1963).

Por tanto, dentro de la visión integral de la arquitectura que se propone, el dibujo se trata únicamente desde su fin instrumental. Sin embargo, el esquema estructural que elabora Norberg-Schulz es de utilidad para ser adaptado y nos permite encontrar aquellas dimensiones propias del dibujo arquitectónico, y que mantengan dicha 'similitud estructural' con los aspectos implícitos de la arquitectura. Permittiéndonos de este modo establecer comparaciones entre aspectos homogéneos que nos ayuden a obtener conclusiones válidas.

Para poder abordar con éxito esta teoría, es preciso identificar aquellos parámetros que definen el concepto determinado, encontrándolos en las diferentes concepciones que la historia de la arquitectura ha establecido acerca del dibujo arquitectónico. Estos parámetros nos permitirán, además de identificar el valor estético que presentan en sí mismo, conocer si cumple con la finalidad para el que fue realizado, su capacidad para transmitir sus posibilidades descriptivas o visuales, y, por último, si la técnica gráfica expuesta denota una intencionalidad explícita o responde únicamente a un convencionalismo de su tiempo.

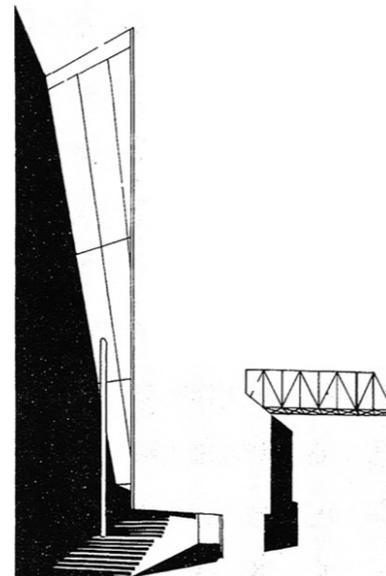


Figura 62. Perspectiva del concurso de la ampliación de la sede del COAC en Barcelona, 1976. Viaplana/Piñón



Figura 63. Vassily Kandinsky. Small words, 1922.



Figura 64. Carboncillo en barra.

¿Cuáles son, por tanto, los parámetros que asociamos al dibujo arquitectónico? En realidad, ya han ido apareciendo a lo largo del texto y son el uso, el modo de presentación y la técnica gráfica.

En cuanto al **uso**, se entiende como el conjunto de fines que, a lo largo de la historia, han pretendido o pretenden los dibujos de arquitectura. Cabe comentar que algunos de estos usos no se encuentran explícitamente, aunque pueden ser deducidos a partir de ciertos agentes que intervienen en el dibujo tales como el autor, el objeto que se representa, hechos históricos o atributos intrínsecos del dibujo (Sainz, 2005).

Los **modos de presentación** hacen referencia a aquellos aspectos formales. Podemos subdividirlos en tres grupos; sistemas de representación, geométricos o no; variables gráficas como el punto, la línea, la superficie, etc.; y los que no son estrictamente 'gráficos', como los rótulos, cotas, etc (Sainz, 2005).

Las **técnicas gráficas** incluyen las maneras de hacer que se llevan utilizando para la elaboración del dibujo arquitectónico. Podríamos distinguir aquí entre métodos directos e indirectos, atendiendo a la autoría de los dibujos reproducidos mediante grabados o directamente realizados sobre el soporte definitivo (Sainz, 2005).

Es evidente, que los tres campos están interrelacionados, obligando a comprender el dibujo como un todo. Sin embargo, para realizar un análisis, se deben aislar ciertos componentes, de modo que a posteriori seamos capaces de entender el conjunto global de una manera más clara. En palabras de Vagnetti, 'El dibujo, es uno y sólo uno, y su subdivisión en muchos aspectos elementales se efectúa por comodidad didáctica de significado y de valor explicativo, pero no puede ni debe anular el concepto fundamental del carácter unitario del fenómeno del dibujo'

De los tres aspectos mencionados anteriormente, el primero de ellos responde a la pregunta de para qué, es decir cuál es el fin

de un dibujo determinado. Como observaremos, las finalidades de los dibujos arquitectónicos son múltiples y variadas, desde los propios planos de proyecto hasta gráficos que evidencian conceptos arquitectónicos complejos (Sainz, 2005).

Los proyectos en sí mismos constituyen, pues, una categoría. El caso de la planta del monasterio suizo de St. Gallen (fig. 71), ejemplifica el primer dibujo entendido como dibujo arquitectónico, a pesar de sus deficiencias en cuanto a la comprensión global del proyecto. Se trata de un dibujo, o más bien podríamos considerar esquema, en que se representan las funciones de cada estancia y las relaciones que se producen entre ellas. Apenas se distingue la estructura del edificio, evidenciando el papel secundario que presenta al tratarse de un esquema funcional. Resulta interesante el hecho de que nos sugiera de alguna manera el canon o monasterio ideal, que podía ser aplicado en la fundación de nuevos monasterios benedictinos, dejando al contexto que determine el resto de los elementos (Sainz, 2005).

Otro de los usos más extendidos del dibujo consiste en representar una realidad arquitectónica tal y como la percibimos. Es decir, una copia de la realidad, cuya construcción se debe a una visual intuitiva y no tanto a un trazado codificado, llegando a considerarse desde un punto de vista pictórico (Sainz, 2005).

No obstante, a veces estos apuntes de la realidad van más allá de lo que el ojo del dibujante percibe, es el caso de la vista interior del Panteón realizada por Rafael, donde la intención de transmitir la espacialidad interior le llevó a deformar la imagen final, en que a ambos extremos se representan los nichos de acceso y del altar, situados uno frente al otro en realidad. En este caso, la impresión espacial se sobrepone al valor documental del mismo (Sainz, 2005).

Los levantamientos constituyen otra categoría dentro de los usos del dibujo. Su origen se remonta a los arquitectos renacentistas y su afán por representar las ruinas romanas, aunque con el tiempo se han extendido a todo tipo de arquitectura con el fin de conservar una documentación gráfica que registre aquellos edificios de interés (Sainz, 2005).

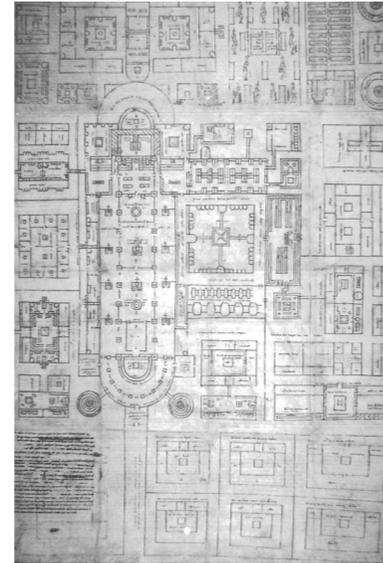


Figura 65. Monasterio de St. Gallen; planta.

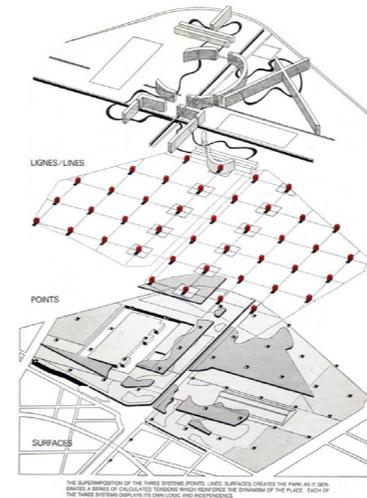


Figura 66. La Villette, Bernard Tschumi, 1982.



Figura 67. Boceto Álvaro Siza.

Por otro lado, la utilización del dibujo arquitectónico como instrumento de análisis, quizás el más específico de los usos, nos ayuda a entender la arquitectura desde su esencia y no desde miradas externas. A partir de una documentación gráfica completa pueden llevarse a cabo análisis de todo tipo que puedan sugerir conclusiones certeras. Algunos de los errores teóricos que se han producido a lo largo de la historia se deben en parte a una única inspección visual, sin pasar por el dibujo como herramienta de investigación (Sainz, 2005).

Podemos definir tres tipos de dibujos analíticos; en primer lugar, los *esquemas* que nos permiten manifestar alguna característica específica prescindiendo de las demás. Los dibujos *comparativos* permiten establecer relaciones entre dos o más estructuras similares, en lugar de una estructura concreta. Por último, dibujos de *formulación teórica*, son aquellos que habilitan para ilustrar teorías arquitectónicas (Sainz, 2005).

Otro de los aspectos que trata el dibujo reside en su condición como medio de expresión, es decir, los arquitectos se comunican a través de sus grafismos, pero también se expresan gráficamente. Para limitar la ingente cantidad de pensamientos, acotaremos el tema centrándolo en aquellos que reflejen aspectos exclusivamente arquitectónicos. De entre los ejemplos de expresión gráfica destacan los bocetos, entendidos como anotaciones del pensamiento que surgen cuando uno se ve sometido a un problema arquitectónico. El carácter impulsivo e indescifrable, en la mayoría de las ocasiones, son rasgos identitarios de este tipo de dibujo. Además, al ser el reflejo de una primera idea, su inmediatez ha resultado ser el común denominador a lo largo de la historia de la arquitectura, por lo tanto, son escasas las diferencias entre bocetos Renacentistas y otros realizados en épocas posteriores.

En realidad, los usos que se han ido comentando podrían quedar reunidos en uno solo; el de dar soporte a la evolución y el desarrollo de la arquitectura. Con tal fin, se pueden levantar planos, estudiar edificios, recrear vistas o definir nuevos organismos arquitectónicos; siempre, gráficamente. Sin embargo, el objetivo final reside en el propio desarrollo de la arquitectura,

apareciendo nuevas concepciones que se sustenten en las pre-existentes y con el apoyo de los nuevos arquitectos. *El fin último del dibujo de arquitectura es la arquitectura* (Sainz, 2005).

El segundo de los tres aspectos a tratar se corresponde con el *modo de presentación*, es decir, de qué maneras se pueden adoptar las representaciones gráficas. Evidentemente existe una relación directa entre este aspecto y los otros dos, pero se va a analizar por separado para detallar las cualidades figurativas de la representación.

Dentro de los distintos modos de presentación, consideraremos tres apartados, de los cuales el primero hace referencia a la propia construcción de la imagen en términos más o menos geométricos. Se pretende estudiar los distintos sistemas de proyección que han sido utilizados a lo largo de la historia de la arquitectura. Estos son básicamente tres: el sistema diédrico o proyección ortogonal, la perspectiva o proyección central, y la axonometría o proyección paralela. Todos ellos tienen la intención de traspasar la realidad a las dimensiones del papel (Sainz, 2005).

El sistema diédrico, no es específico de la arquitectura, sino que su universalidad lo hace extrapolable al resto de objetos, consiguiendo un grado de convencionalidad bastante elevado. Sin embargo, la esencia del objeto que se representa determina el carácter de la representación, es decir, las plantas, secciones y alzados de elementos arquitectónicos los diferencian del resto de representaciones. Este sistema otorga al dibujo una gran fidelidad con la realidad permitiendo conservar la escala, la proporción, los ángulos, etc. Además, se convierte en una excelente herramienta de análisis, ya que se establecen relaciones rápidas y sencillas entre los diversos elementos arquitectónicos que revelan la *verdad* de las leyes geométricas que rigen los principios de la arquitectura (Sainz, 2005).

Por otro lado, el estudio de la perspectiva va más allá de un sistema de proyección. Su descubrimiento en el siglo XVI fue vital en la manera de observar y representar de la cultura occidental,

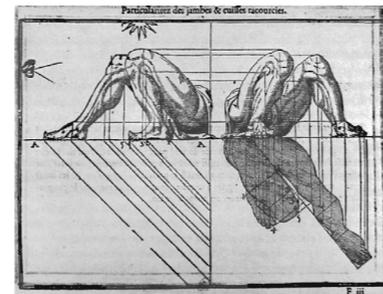


Figura 68. Jean Cousin el Joven.
Piernas y caderas en escorzo;
proyecciones ortogonales, 1571.



Figura 69. La escuela de Atenas,
Rafael Sanzio, 1510-1511

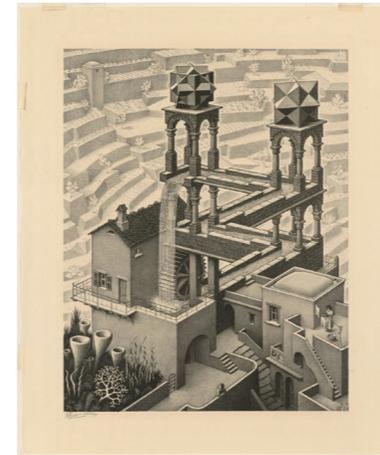


Figura 70. Waterfall. Escher, M. C.
1961

ya que de los tres sistemas de proyección es el más similar a lo que perciben nuestros ojos. Su nivel de abstracción es inferior al resto de sistemas y por ello se convierte en el método más fácilmente legible. Su carácter visual, es decir, su similitud con la imagen de la retina hace que se beneficie de las leyes gestálticas, pero en cambio, carece de algunas propiedades geométricas que la hace incompatible con determinados usos. Por ejemplo, la relatividad de la escala hace imposible determinar el tamaño del objeto, únicamente puede compararse con otro representado en la imagen, sometiéndose exclusivamente a las leyes de la percepción (Sainz, 2005).

Por último, la axonometría, que se sitúa como nexo entre los dos sistemas, ya que permite desarrollar las tres dimensiones sin perder la componente abstracta o sus propiedades geométricas. Por este motivo, la hace indicada para el estudio analítico y sobre todo gráfico de objetos arquitectónicos. Además de ser capaz de mantener la abstracción, introduce el término de reversibilidad, entendido como la capacidad de permutar los planos anteriores y posteriores, de modo que las líneas no son suficientes para determinar una representación unívoca. Este rasgo puede entenderse como un defecto subsanable por algunos artistas con el uso de las sombras o bien, se considera un aspecto positivo capaz de expresar, entre otras cosas, la relatividad en la percepción del espacio (Sainz, 2005).

Así pues, los sistemas de proyección geométrica construyen la estructura de la imagen, que será definida con la intervención del resto de variables gráficas (Sainz, 2005).

En cuanto al segundo apartado, tiene que ver con las variables gráficas y las variables formales. Una vez realizado el esqueleto del dibujo por cualquiera de los sistemas expuestos previamente, su imagen puede ser el reflejo de unas líneas que delimitan el perímetro que lo compone o, por el contrario, expresar una serie de variables, que llamaremos gráficas, como el color, la luz, la textura, etc (Sainz, 2005).

Posteriormente precisamos las cualidades formales de los ob-

jetos arquitectónicos que son susceptibles de trasladarse al plano de dibujo. De la comparación entre ambas variables se deducen las relaciones que existen entre ellas y cuáles son aplicables al campo de la arquitectura (Sainz, 2005).

Respecto a las variables gráficas, tomaremos las establecidas por Jacques Bertin en su libro *Sémiologie graphique*. Así pues, siguiendo el esquema de Bertin, los elementos que constituyen las representaciones gráficas son las manchas. Estas manchas pueden variar dentro del medio gráfico según ocho cualidades o variables. La primera determina la *posición* relativa de la mancha respecto a la lámina. Atendiendo al *tamaño* de la mancha obtenemos la segunda variable. Dicha mancha puede variar su intensidad, desde el blanco puro al negro, esta gradación se denomina *valor*. Según la densidad con la que se conforman las manchas obtendremos una *densidad* distinta. Si adquiere cromatismo, debemos valorar el *color*. En cambio, una misma situación de la mancha dentro del plano puede admitir distintas direcciones, es decir, la *variación de orientación*. Por último, las manchas pueden determinarse por diferentes contornos, estableciendo la *variación de forma*. Al conjunto de estas ocho variables, Bertin las llama variables visuales, y afirma que constituyen el mundo de las imágenes (Bertin, 1973).

El siguiente paso consiste en determinar aquellos aspectos intrínsecos de los objetos arquitectónicos para poder compararlos con las variables gráficas expuestas. A pesar de su existencia o no, persiguen una materialización, por tanto, un volumen delimitado por unas superficies que a través de su intersección generan unas líneas. La gran mayoría de las veces estas superficies son planas, generando así aristas rectas. A su vez, estas superficies se corresponden con una materialidad determinada, a la que se asocia una rugosidad y un cromatismo que las distingue de las demás. Además, la luz que incide sobre ellos produce una serie de sombras que define los objetos y les otorga profundidad (Sainz, 2005).

Si intentamos trasladar el sistema de Bertin a las cualidades descritas de los objetos arquitectónicos, nos daremos cuenta de aquellas que son compatibles y de aquellas que pueden

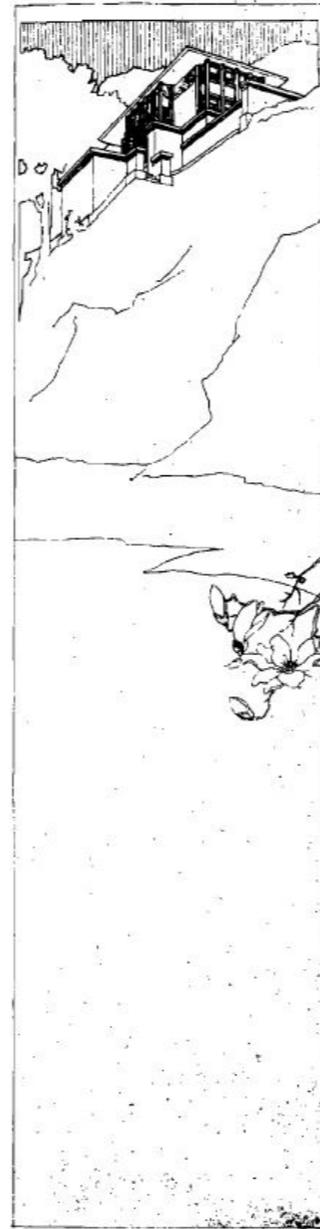


Figura 71. Frank Lloyd Wright. Casa Thomas P. Hardy; vista perspectiva.



Figura 72. La vocación de San Mateo (1599-1600), de Caravaggio, Capilla Contarelli, San Luis de los Franceses, Roma.

despreciarse. Por ejemplo, la posición relativa del objeto dentro de la lámina puede reflejar cierto interés en cuanto a composición se refiere, pero tiene escaso valor si atiende al objeto arquitectónico en sí mismo. Sin embargo, la cualidad del valor puede extrapolarse a condiciones de luz y sombra, a través de tonos más claros y otros más oscuros, siendo en la vertiente artística lo que se conoce como claroscuro. También pueden reflejarse las cualidades cromáticas de los materiales a través del color (Sainz, 2005).

Como conclusión, podemos decir que las variables gráficas que se atienden en el dibujo de arquitectura a la hora de reproducir objetos o ideas son, la textura, la figura, el color, y la luz y la sombra.

Ninguna de las variables descritas hace que un dibujo sea mejor o peor que otro. Cada proceso tiene sus ventajas y desventajas. A veces, la elección de una determinada variable depende de las intenciones del que dibuja, en cambio, otras veces la propia arquitectura es la que dictamina que aspectos se ven favorecidos por ciertos métodos gráficos. Un mismo edificio puede representarse de muchas maneras; y a su vez, distintos edificios pueden dibujarse desde el mismo procedimiento gráfico (Sainz, 2005).

Para concluir con los modos de presentación, el tercer apartado versa sobre aquellos aspectos que no son exclusivamente 'gráficos', es el caso de los rótulos, cotas, leyendas, etc.

El dibujo de arquitectura es esencialmente una representación gráfica. Sin embargo, puede ir acompañado de otros tipos de lenguajes, como es el caso del alfanumérico, que ayuda a clarificar el significado de lo representado. Cabe señalar que tanto las letras como los números se corresponden con signos abstractos, y en ello radica la principal diferencia con el lenguaje gráfico (Sainz, 2005).

Podemos asociar al lenguaje escrito dos papeles fundamentales en los documentos gráficos, que son: el título y la leyenda. El título nos ofrece aquellos datos generales que son necesarios

para la identificación del dibujo. Por otro lado, la leyenda, se refiere a aquellos datos más concretos que componen la representación, en muchos casos atienden a cuestiones funcionales o bien a la materialidad representada en los detalles constructivos (Sainz, 2005).

En cuanto a la aparición de los números, sirven básicamente para determinar las dimensiones del objeto representado. Estas dimensiones o cotas pueden clasificarse como constructivas o compositivas. La diferencia entre ambas depende de la finalidad del dibujo. Si se trata de un dibujo de proyecto cuyo fin es la construcción de este, deberán representarse todas las medidas para tal fin; éstas encajan dentro del primer bloque. Por el contrario, si se trata de un levantamiento con fines documentales, resulta interesante seleccionar aquellas cotas que reflejan la composición del proyecto, por tanto, las situaremos dentro del segundo bloque (Sainz, 2005).

Finalmente, el tercer aspecto se centra en el cómo, es decir, cuáles son los procedimientos por los cuales se elabora un determinado documento gráfico. Tal y como apunta Jorge Sainz, los medios gráficos pueden clasificarse dentro de cuatro clases: los soportes, los materiales gráficos, los instrumentos de trazo y los instrumentos auxiliares (Sainz, 2005).

Por lo que se refiere a los soportes, cabe destacar la fragilidad de los primeros papiros egipcios, o, por el contrario, la pesadez de las losas de piedra de la Forma Urbis Romae. Con la utilización de diversas pieles de animales se consiguió poder transportar los dibujos con cierta facilidad y sin temor a que estos sufriesen cualquier daño. Fue finalmente durante el Renacimiento cuando el papel se instaló definitivamente. Aunque según parece, los chinos ya lo habían descubierto en el siglo II a.C. El siguiente paso tuvo que esperar hacia 1800, cuando se descubrió el papel vegetal o de calco (Sainz, 2005).

En cuanto a los materiales gráficos más utilizados, encontramos aquellos que por simple rozamiento se depositan sobre el papel, como los yesos o los carbones. Éstos, sin embargo, no

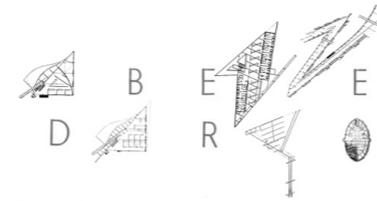


Figura 73. Abecedario. A 30, nº6
Publicación de Arquitectura. 1987

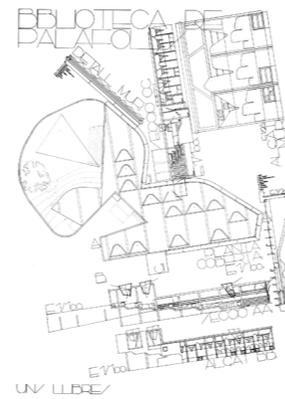


Figura 74. Planos y bocetos de la biblioteca de Palafox.
Miralles-Tagliebue.

塘漂竹斬



Figura 75. Proceso de fabricación del papel ideado por Caia Lun.

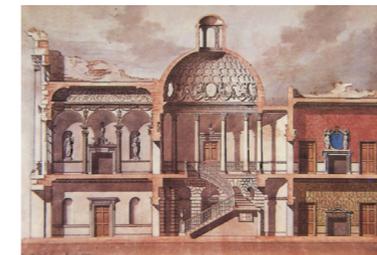


Figura 76. William Chambers, 1759.
Londres, York House; sección; tinta y acuarela. Royal Institute of British Architects, Londres.

son lo suficientemente precisos, por lo que se sustituyeron por la punta de plata o de plomo. Todos estos pueden considerarse los antecesores del lápiz de grafito, que, a pesar de actuar por simple rozamiento, consigue una precisión adecuada (Sainz, 2005).

Por otro lado, y antes de la aparición del lápiz de grafito, se utilizaba la tinta. Podía estar hecha de negro de humo o bien de sustancias animales como la tinta del calamar. Tanto es así, que hay una técnica llamada sepia, precisamente por el origen del pigmento. El uso de la tinta puede emplearse para el trazo con plumilla, si la tinta es densa, o bien en forma de lavado, si la tinta se diluye en agua. Al introducir otra serie de pigmentos, se obtuvieron diversos colores que fueron introduciéndose en los dibujos de arquitectura, especialmente empleados en las acuarelas por los alumnos de las Academias de Arquitectura, a mediados del siglo XVIII (fig. 76) (Sainz, 2005).

Atendiendo a los instrumentos de trazo, seguramente la pluma de ave constituye el origen. El lápiz en sí mismo, que empezó siendo una especie de funda del carbón, se convirtió en una pieza única tal y como conocemos hoy. Para obtener una mayor precisión y como sustituto de la pluma de ave, surgió el tiralíneas, que acabó siendo sustituido por las actuales plumas estilográficas, permitiendo una mayor precisión y una uniformidad en las líneas. Por otro lado, se halla el pincel, distinto de los anteriores y empleado en técnicas húmedas, por ejemplo, para rellenar grandes áreas del dibujo. Desde otra perspectiva, encontramos aquellos instrumentos que nos permiten deshacer los errores cometidos durante el proceso de dibujo, como la goma, la cuchilla o la esponja (Sainz, 2005).

Por último, los instrumentos auxiliares son aquellos que nos ayudan a conseguir un grado de precisión más elevado en la figura representada. La lista se hace infinita, así que nos limitaremos a los tres más relevantes: la regla, la escuadra y el compás. (Sainz, 2005).

Ahora bien, la relación que se establece entre estos cuatro ele-

mentos es lo que denominamos *técnicas gráficas*. Entre ellas podemos comentar el uso del lápiz como técnica propia, o, por el contrario, como método de preparación para finalizar el dibujo con otra técnica, generalmente, la tinta. Tanto el lápiz como la tinta pueden ser exclusivamente lineales o bien abarcar superficies a través de sombreados (punteados, rayados, cuadrícula-dos, etc.) (Sainz, 2005).

Otra de las técnicas más utilizadas es el *lavado*. Requiere de un papel que admita mucha agua, y se emplea para diferenciar planos, determinar las sombras o definir huecos. Análogamente, encontramos las técnicas de las acuarelas y las tintas chinas, que producen capas transparentes que van superponiéndose unas a otras. Sin embargo, esto no sucede con la técnica del gouache, ya que requiere una mezcla previa y los colores son opacos (Sainz, 2005).

A estas técnicas hay que añadir la aparición de algunos medios auxiliares que han intentado alcanzar un grado de convencionalismo en el dibujo, convirtiéndose en documentos impersonales. Nos referimos a la llamada *revolución Letraset* (fig. 77), que apareció alrededor de la década de 1960. Para Vagnetti, esto resulta una pérdida de la habilidad gráfica del dibujante y por tanto genera una aburrida uniformidad en el conjunto de dibujos arquitectónicos elaborados a partir de esa época (Vagnetti, 1979).



Figura 77. Letraset, 1961.

Con todo, tras los aspectos planteados y las relaciones que se establecen entre ellos, podemos afirmar que el dibujo de arquitectura posee una estructura y que, por tanto, constituye un sistema. A partir de este sistema teórico, se puede establecer un análisis completo de cada representación gráfica y, a su vez, compararlo con otras representaciones.

Por tanto, el proceso de análisis de cualquier dibujo debería iniciarse en el estudio del uso al que se destina, a través de una búsqueda documental, biográfica o historiográfica en el caso de que no quede implícita en el propio dibujo. A posteriori, examinamos la apariencia formal que pone de manifiesto su sistema de representación, las variables gráficas o el uso de textos y cotas. Por último, estudiamos la técnica gráfica utilizada, siendo ésta más fácil de descifrar si se trata de un dibujo original. Así pues, analizados los tres aspectos, podemos establecer una cierta calidad estructural del propio dibujo y si el estilo gráfico se ajusta al uso previsto. La calidad estructural es independiente de la propia ejecución técnica de la representación.

3. Documentos de observación

3.1. Planos del proyecto original

Gracias al archivo digital de la Fundación Calouste Gulbenkian, a pesar de ser un archivo incompleto y atender en su gran parte a cuestiones relativas al jardín, he podido desarrollar el presente trabajo, de modo que se exponen aquí el listado de planos que sin duda alguna, han jugado un papel muy importante a la hora de comprender la manera en que está construido el proyecto.

Listado de planos.

1. Planta de Lisboa, los cinco lugares preseleccionados.
Escala 1:5000
Lisboa, 1956
Dibujo a tinta.
Archivo: PT FCG FCG:SPO-S015/01-DES01150*

2. Levantamiento topográfico general.
Escala 1:500.
Lisboa, junio, 1968.
Dibujo a mano. Montaje.
Archivo: Arquivos da Fundação Calouste Gulbenkian

3. Planta general.
Escala 1:200.
Lisboa, octubre, 1964.
Dibujo a tinta.
Archivo: PT FCG FCG:SPO-S015/01-DES01174

4. Alzados este, oeste y norte. Sección longitudinal.
Escala 1:500
Ozalid, 60x31,5cm
Archivo: AFCG

5. Anteproyecto elementos de trabajo.
Escala n/d
Lisboa, diciembre, 1961.
Dibujo a tinta.
Archivo: PT FCG FCG:SPO-S002-D00026

6. Entrada al museo.
Escala 1:100.
Lisboa, diciembre, 1968.
Dibujo a tinta.
Archivo: PT FCG FCG:SPO-S015/01-DES01171

7. Planta Auditorio.
Escala 1:100.
Lisboa, octubre, 1969.
Dibujo a tinta.
Archivo:PT FCG FCG:SPO-S015/01-DES01167

8. Auditorio sección longitudinal.
Escala 1:100
Julio, 1967
Tinta china sobre papel marrón, 91x40,5cm.
Archivo: AFCG

9. Encuentro entre el Auditorio y el lago.
Escala 1:20.
Lisboa, julio 1968.
Dibujo a tinta.
Archivo: PT FCG FCG:SPO-S015/01-DES01166

10. Perspectiva del Foyer del Gran Auditorio.
Grafito sobre papel marrón, 36,5x20cm.
Archivo: AFCG

11. Perspectiva del Hall del Gran Auditorio.
Tinta china y grafito sobre papel marrón.
Lisboa, diciembre, 1960.
Archivo: AFCG

12. Perspectiva del estudio para la entrada a la Sede.
Grafito sobre papel de croquis, 56,5x37,5cm
Archivo: AFCG

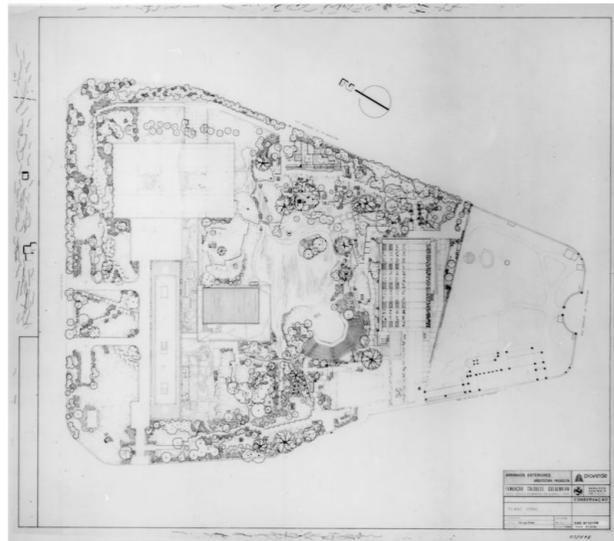
**PT: Portugal | FCG:Fundação Calouste Gulbenkian | SPO: Serviço Projetos e Obras
S: Sección | DES: Desenho | AFCG: Arquivo Fundação Calouste Gulbenkian*



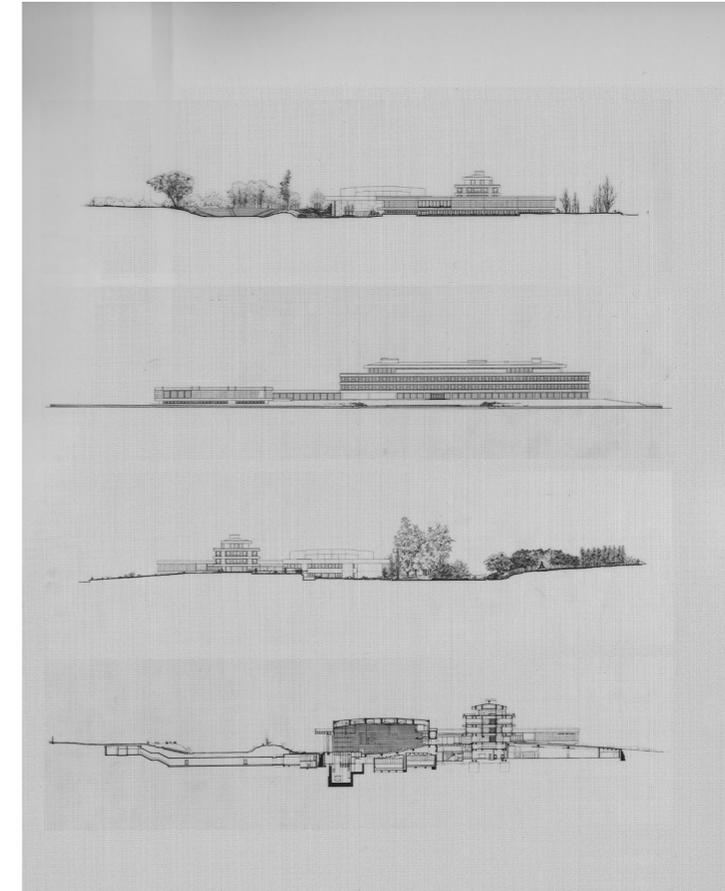
1. Planta de Lisboa, los cinco lugares preseleccionados.



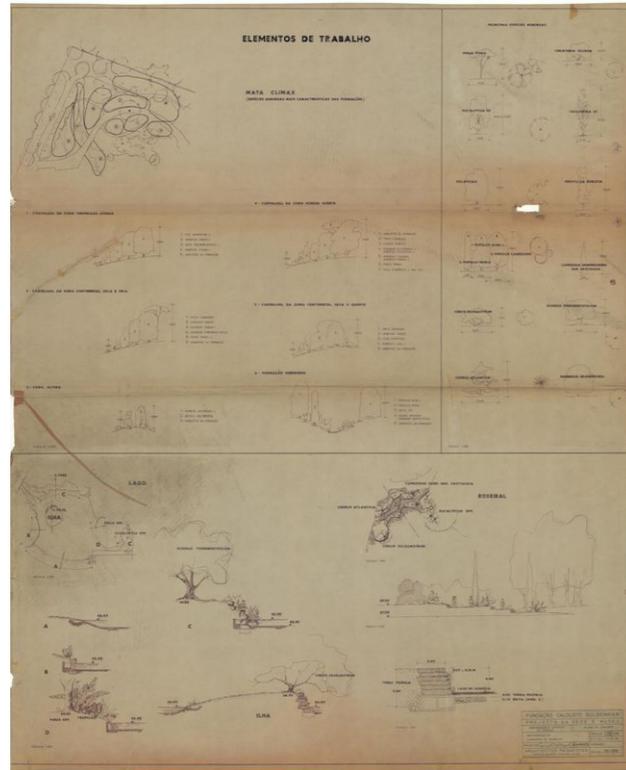
2. Levantamiento topográfico general.



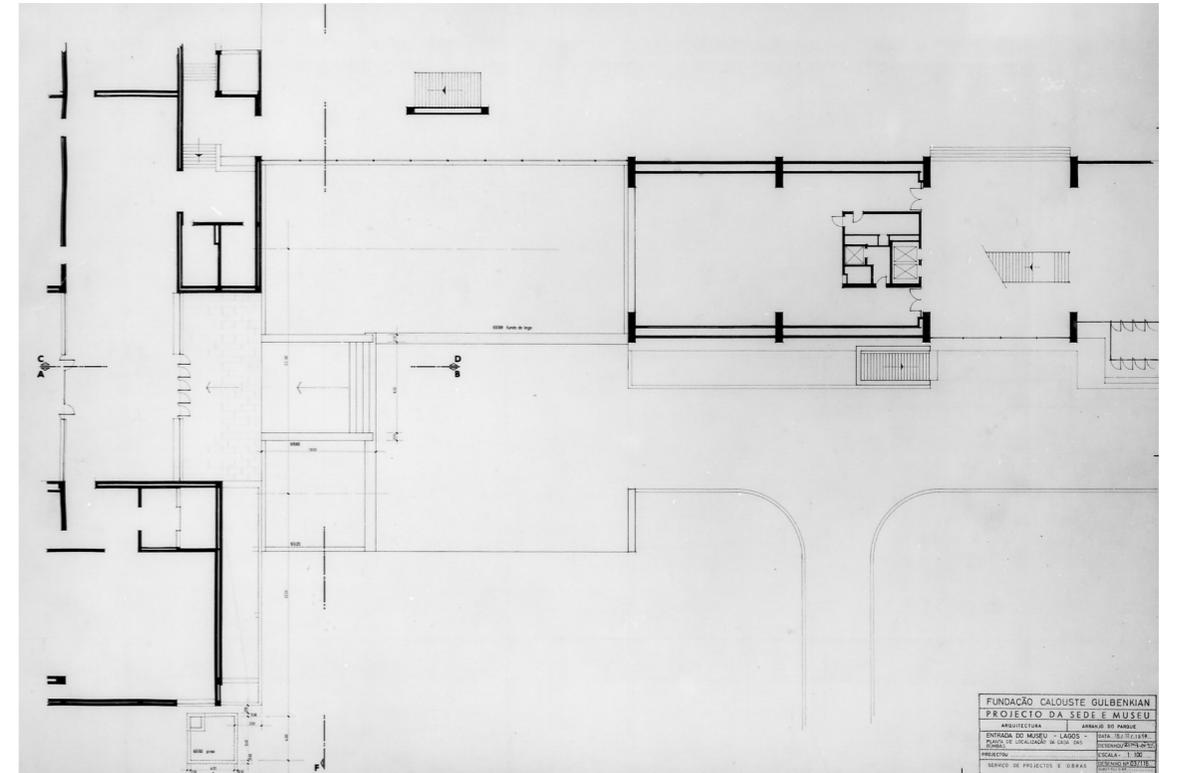
3. Planta general.



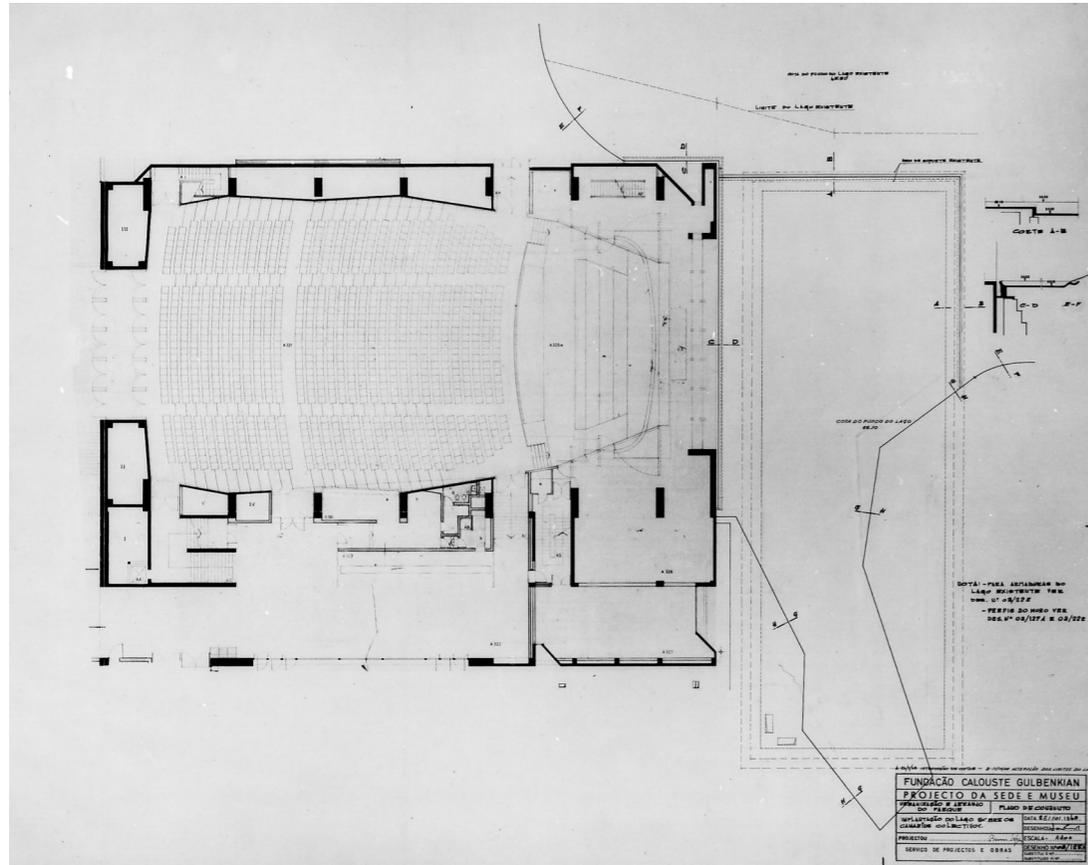
4. Alzados este, oeste y norte. Sección longitudinal.



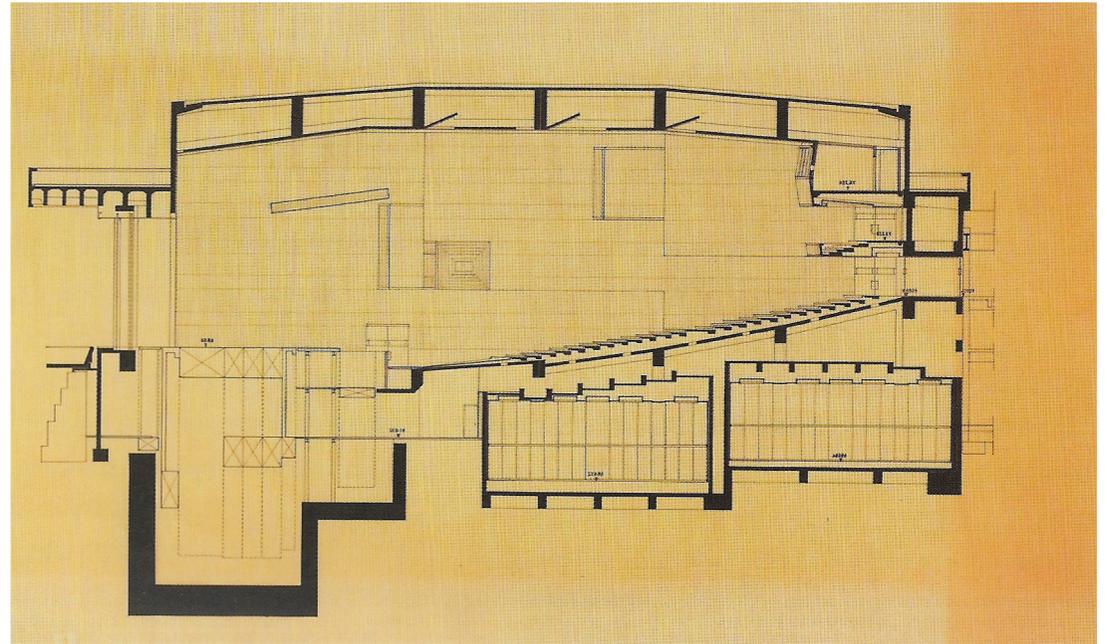
5. Anteproyecto elementos de trabajo.



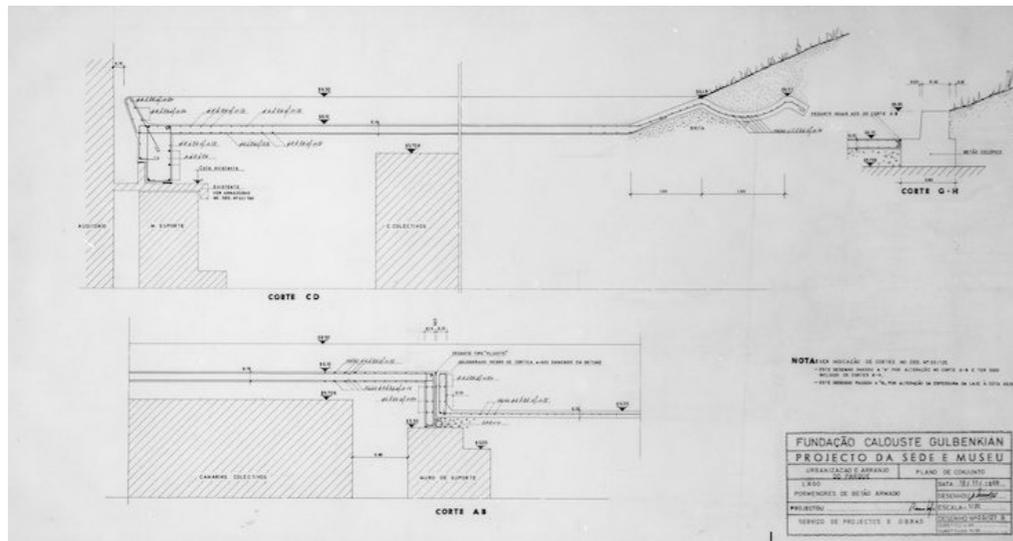
6. Entrada al museo.



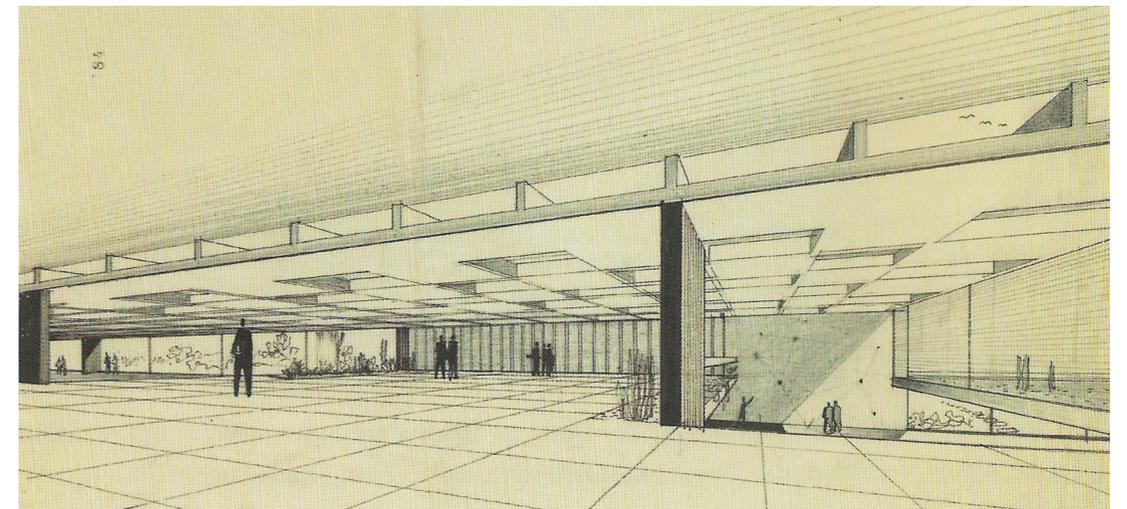
7. Planta Auditorio.



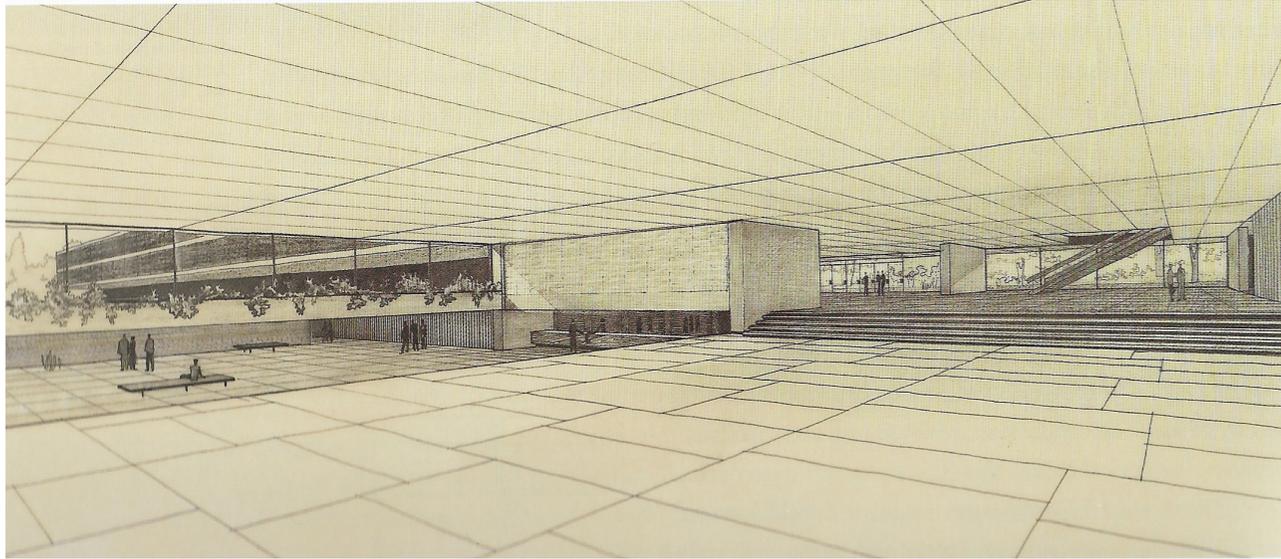
8. Auditorio sección longitudinal.



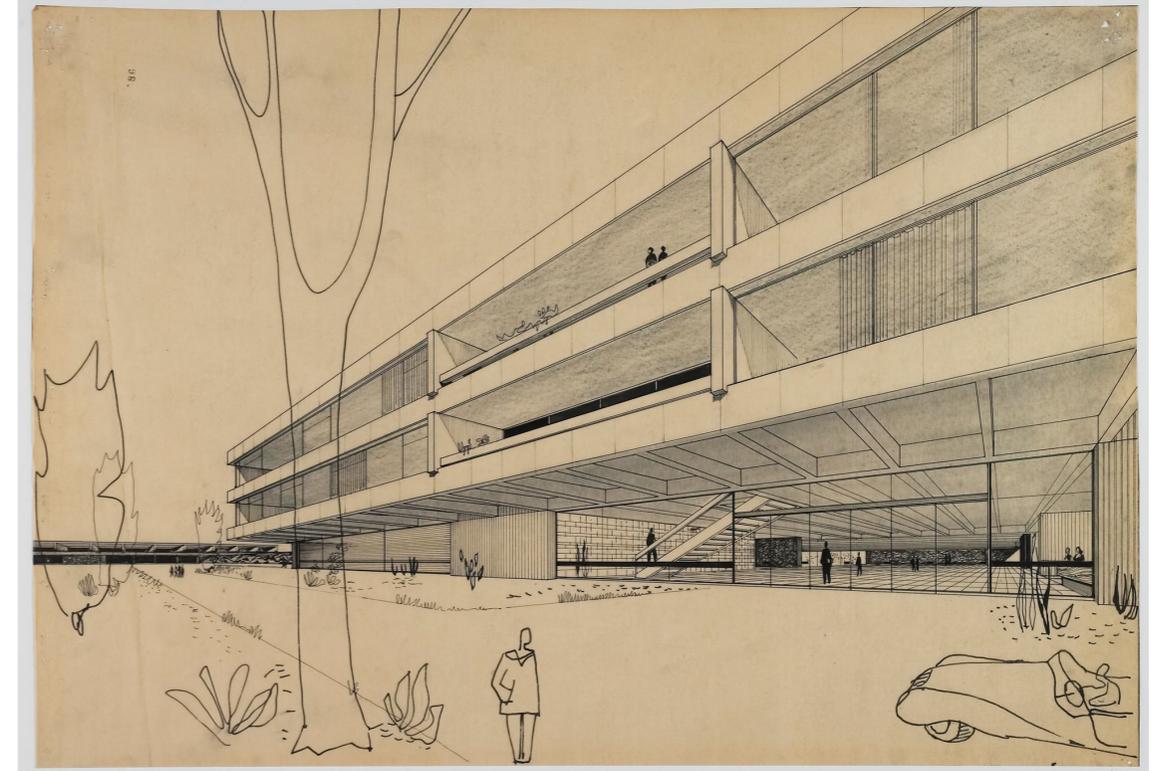
9. Encuentro entre el Auditorio y el lago.



10. Perspectiva del Foyer del Gran Auditorio.



11. Perspectiva del Hall del Gran Auditorio.



12. Perspectiva del estudio para la entrada a la Sede.

3.2. Planos elaborados en el TFG

mentos como, pequeños lagos, quioscos, aviarios o plantaciones de especies exóticas, entre ellas los grandes eucaliptos que permanecen hoy en día (Tostões, 2012).

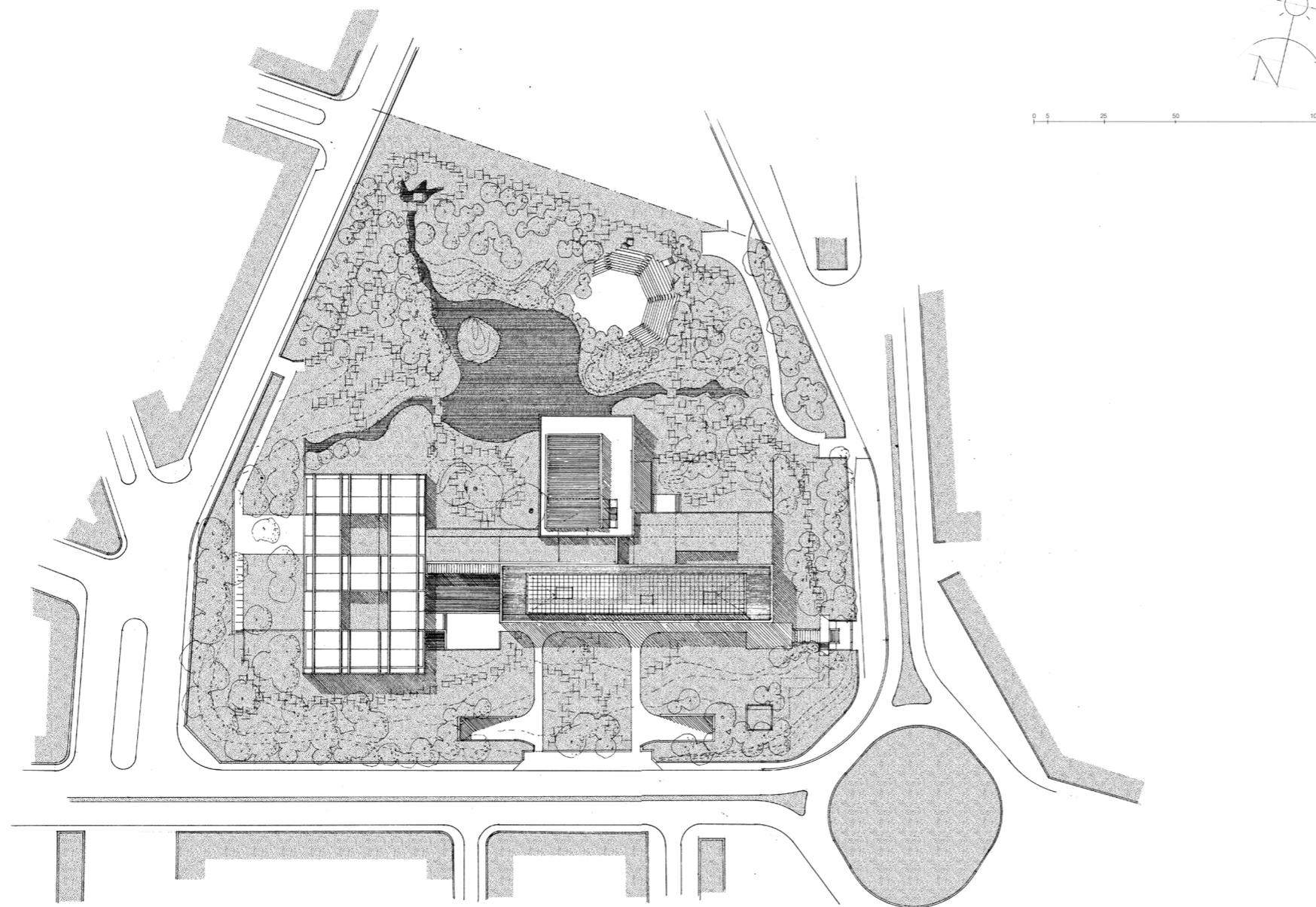
Años más tarde, el Parque de Santa Gertrudes se cede a la Cámara Municipal de Lisboa para la instalación, por un período de diez años, del Jardín Zoológico. Esto supone un cambio de paradigma ya que se abandona la privacidad del jardín en favor de un espacio público abierto a la ciudadanía. En cuanto a su diseño, es interesante la presencia de un marcado eje director desde la entrada que contrastaba con el resto de los itinerarios. Además, al final de este eje surgía un pequeño lago, el corazón del parque, que sin duda alguna tuvo que ver con el diseño del jardín actual (Tostões, 2012).

Posteriormente, el parque se cerró al público por desavenencias entre sus propietarios, recogándose entre su intimidad, pero manteniendo la estructura que había sido establecida por Weiss (Tostões, 2012).

A partir de la primera década del siglo XX, la ciudad se concibe desde nuevos ideales urbanísticos, cuyo deseo consistía en la renovación y mejora de la ciudad. Sin embargo, estas actuaciones no se llevaron a cabo y en el año 1943 el parque se cedió de nuevo para la instalación de la Feria Popular que cada año recibía a la población de Lisboa en un acto festivo (Tostões, 2012).

Llegados al año 1956, tras la muerte de Calouste Gulbenkian y la aprobación del Decreto de Ley que reconocía la creación de la Fundación, se precisaba un lugar para albergar el conjunto de las futuras edificaciones. Surgieron varios candidatos, entre ellos, se encontraba el parque de Santa Gertrudes, que seguía siendo propiedad de Eugenio Almeida. El resto del elenco estaba formado por un solar en Picoas, cerca del Hotel Aviz, otro terreno en el barrio de Entrecampos y dos solares militares hacia el sur. Los requisitos que se establecían para la elección de uno de ellos eran muy claros: suficiente espacio para las construcciones, tener una vocación pública y ejercer como papel dinamizador de la ciudad de Lisboa (Tostões, 2012).

Tras las negociaciones entre Azeredo Perdigão, que había sido el abogado de Calouste Gulbenkian y que posteriormente se convertiría en el primer presidente de la Fundación, y Adolfo Bravo, abogado del señor Vasco Maria Eugenio de Almeida, llegaron al acuerdo de transferir el recinto ferial para la creación de la Fundación Calouste Gulbenkian (Tostões, 2012).



Planta general del conjunto

3.2.2. El jardín y sus circunstancias

Escala 1:500

Medida del documento: 59,4x42cm

Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.

Fecha: septiembre 2019

Tras la fase de concurso, ya mencionada, la propuesta vencedora disponía tres masas edificadas que se encontraban en equilibrio. No obstante, los diseños originales reflejaban la escasa investigación en el ámbito de la relación entre la vegetación y lo construido. No fue hasta la incorporación de los arquitectos paisajistas Viana y Barreto, cuando el proyecto consiguió crear una armonía entre las dos partes, jardín y construcción (Carapinha, 2015).

El jardín refleja, de forma clara, las bases del diseño del jardín moderno portugués. Cabe destacar entre ellos: un vínculo directo entre interior y exterior, la función, la ruptura con la axialidades impuestas, el espacio ante la forma, el respeto por la historia y la identidad cultural del lugar, la dimensión social del jardín y un deseo por la belleza intrínseca de la naturaleza (Carapinha, 2015).

La solución arquitectónica planteada y el enclave de los edificios se conectan a la masa arbórea envolvente, de manera que se genera una continuidad entre los espacios interiores y exteriores. El objetivo no consiste en el simple hecho de integrar unos edificios dentro de un jardín, ni de crear un jardín al servicio de los edificios, sino de crear una armonía entre ambos como conjunto general (Carapinha, 2015).

Se persigue una relación total, de forma íntima entre jardín y construcción que componen el todo, buscando que la composición abarque toda el área, y que la propia vida de los edificios se prolongue de forma natural hacia las salas al aire libre y de estas hacia el interior, es decir, que exista una relación recíproca entre ambas (Carapinha, 2015).

Escala 1:50
Medida del documento: 59,4x42cm
Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.
Fecha: septiembre 2019

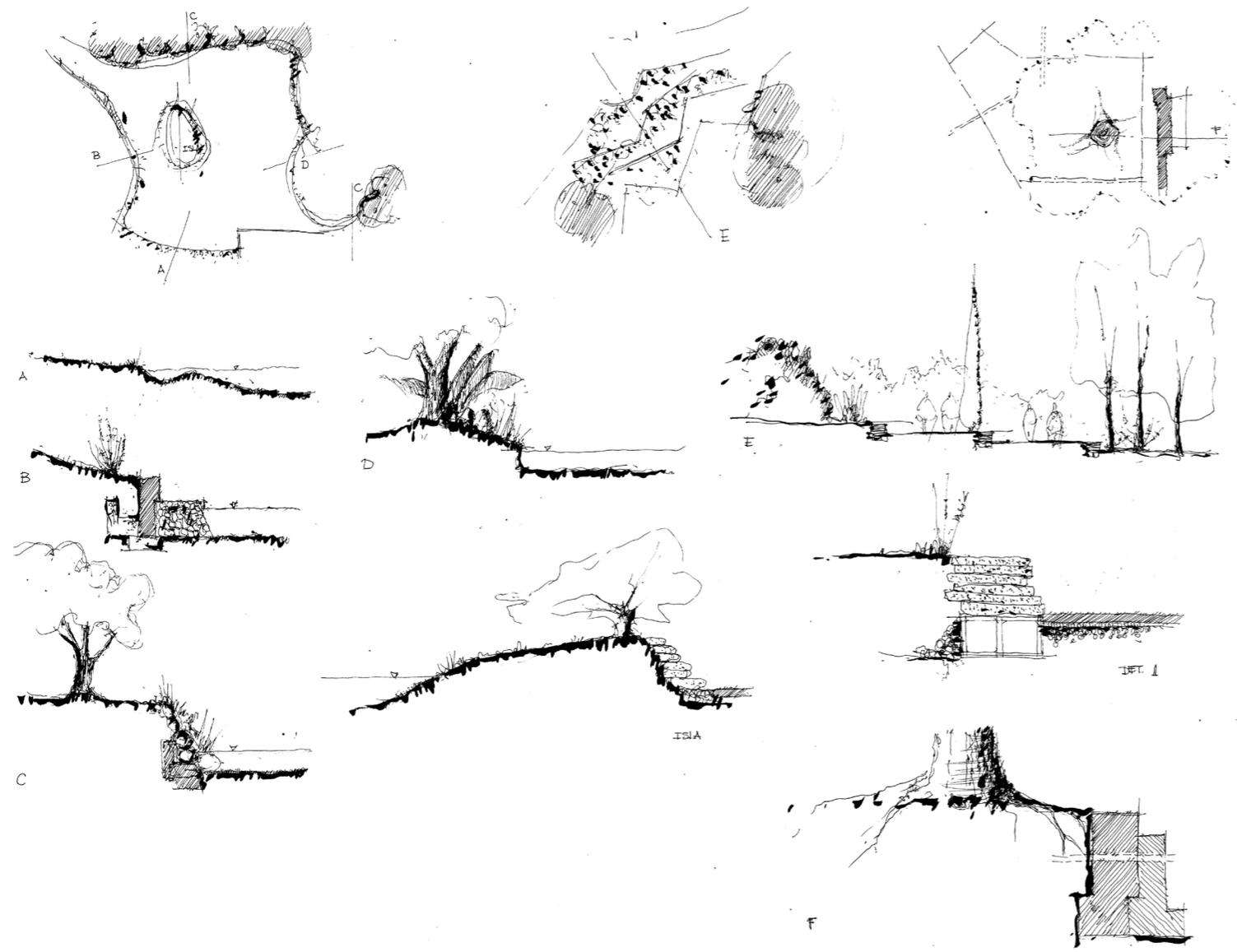
Como elementos constituyentes del jardín, encontramos la presencia del lago, que juega un papel fundamental en el conjunto, como elemento articulador del jardín, que se ve reflejado a través de su superficie. Se observa que a pesar de la homogeneidad del lago, es capaz de dialogar con cada escena del jardín. (Carapinha, 2015).

Otro elemento primordial es la vegetación, siendo la responsable de la construcción de los espacios. Define el trazado basado en los contrastes sombra-luz, y masa-claro que rigen toda la composición. Permite ocultar elementos ajenos que comprometen perspectivas o suprimen determinados ambientes deseados, o por el contrario, se enfatizan ciertos ángulos de visión. (Carapinha, 2015).

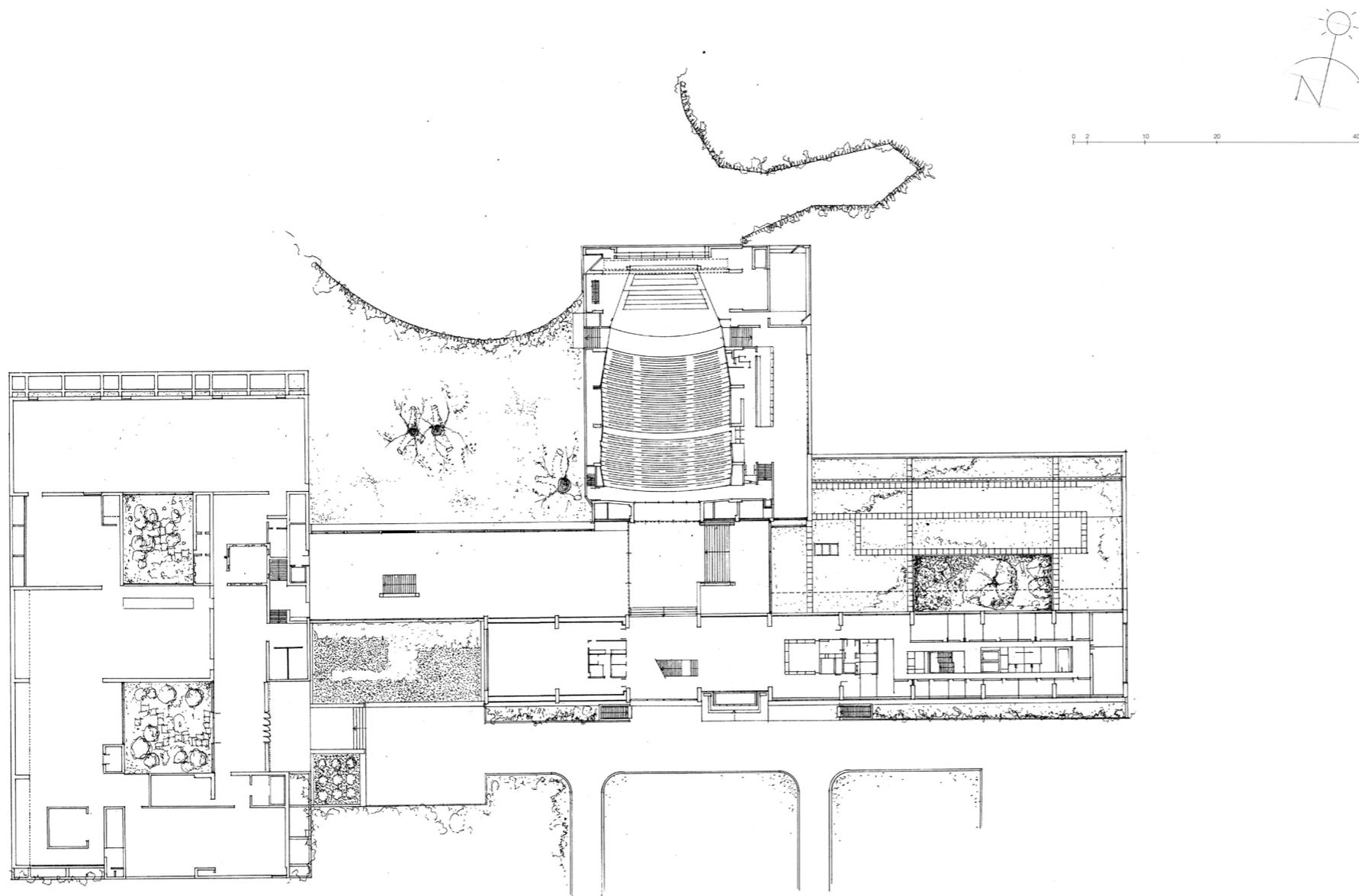
Por otra parte, la topografía se trata como componente intrínseca del jardín, adentrándose o retirándose como salvaguarda de los acontecimientos naturales o culturales. Así, la roaleda que se desliza sobre unas plataformas descendientes que permiten recorrerlo, o el muro de contención que conserva el eucalipto junto al Auditorio, resuelven de una manera inteligente los desniveles del terreno. (Carapinha, 2015).

Por último el sistema de caminos, constituido por unas losas de hormigón que apoyan sobre el terreno, establece un criterio de orden y, además, pone en valor la integración del jardín con la estructura del edificio. (Carapinha, 2015).

Cada uno de los elementos mencionados mantiene sus características bien definidas sin mezclarse, pero debiendo completarse, poniendo en valor aspectos estéticos y la función propia de cada ambiente.



Detalles del jardín



3.2.3. Los edificios

Escala 1:200

Medida del documento: 59,4x42cm

Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.

Fecha: septiembre 2019

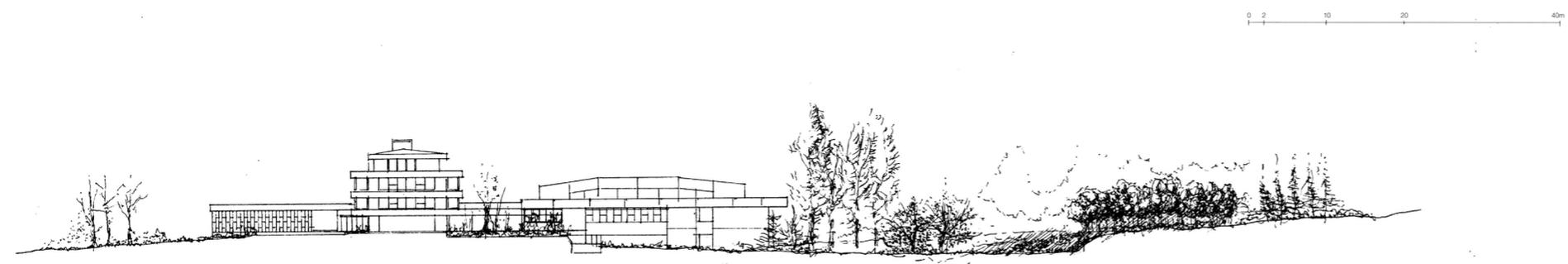
Los dibujos que se presentan a continuación, tanto la planta general como los alzados y secciones, muestran la globalidad del proyecto que empezó a revisarse en el año 1961 y se aprobó definitivamente en diciembre del año siguiente.

El proyecto se organiza sectorialmente concentrándose en los tres cuerpos del edificio, derivados de la estructura del propio programa: Museo, Auditorio y Sede.

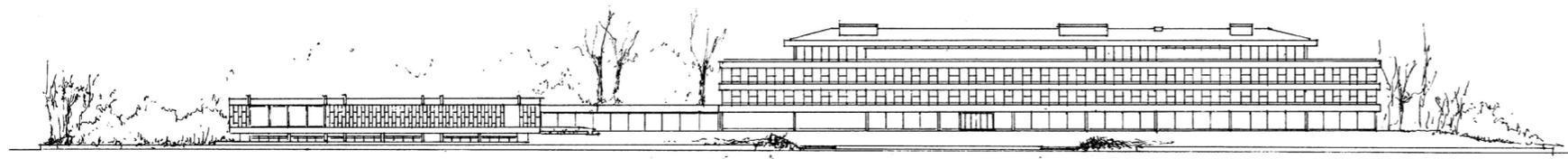
El programa extenso y complejo, que integraba las funciones a desarrollar en el edificio en relación con los espacios previstos, fue interpretado con inteligente economía. De hecho, la racionalización del área de construcción permitió responder con un sistema distributivo sencillo y eficaz, traducido espacialmente en una articulación fluida y de jerarquización bien legible. La articulación funcional fue establecida a partir de dos núcleos fundamentales: el acceso principal y público, común a la Sede, Auditorios, Galería de Exposiciones Temporales y, por extensión, al Museo; y el acceso de los empleados por el piso inferior al nivel de estacionamiento que conecta todos los núcleos. Únicamente el Museo y la Biblioteca poseen accesos autónomos desde el exterior.

La solución, muy sencilla, articula básicamente dos cuerpos dispuestos en 'T', a la que se adhiere el cuerpo del Auditorio. Al lado norte, discurre paralelamente a la Av. Berna, el cuerpo de la Sede de aproximadamente 125m de largo por 25m de ancho. Este se prolonga a través del cuerpo bajo de la Galería de Exposiciones Temporales hasta encontrarse con el volumen del Museo, dispuesto perpendicularmente y con unas dimensiones de 90m de largo por 60m de ancho.

Planta baja



Alzado oeste



Alzado norte

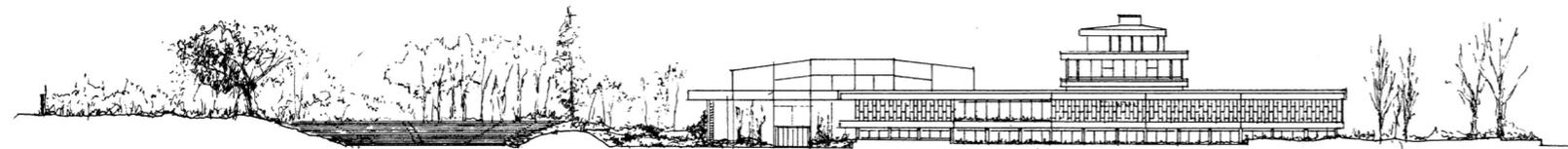
Escala 1:200
 Medida del documento: 59,4x42cm
 Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.
 Fecha: septiembre 2019

Tomando en cuenta las consideraciones de Facca y Barreto, los volúmenes obedecen a una insistente horizontalidad capaz de dejar leer, más allá de las construcciones y en todas las direcciones, la continuidad del espacio verde.

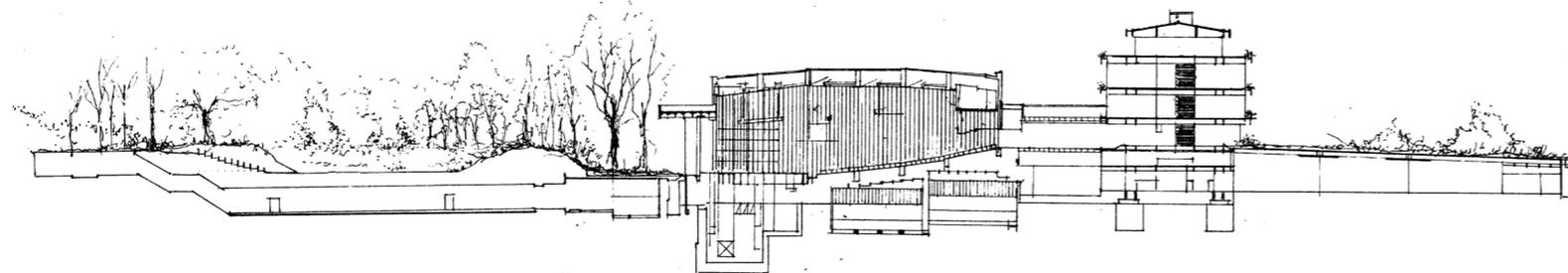
La creación de amplios espacios periféricos permitió concentrar el área construida en la zona de cota más elevada, donde se encontraban los árboles más expresivos y que funcionaban como elementos de composición. Se posibilitaba así localizar en la depresión existente el parking subterráneo y las plantas técnicas, cuya cubierta da origen a una suave sobre elevación artificial, que acentúa y valoriza la perspectiva del conjunto.

La implantación del conjunto construido, procurando acentuar la plataforma más elevada de donde emerge el cuerpo de la Sede, se organiza según una secuencia de volúmenes que articulan una doble relación: bien con la calle situada al norte, en que la plataforma actúa de acropolis, asumiendo su rol urbano o bien, con el jardín a sur, conjugándose los diferentes volúmenes de manera que a través de los voladizos, el jardín penetra hacia los basamentos del edificio como si de un único organismo se tratara. De este modo, las plataformas se entienden en un doble sentido, como plataformas que son extensiones del propio jardín; o, en sentido opuesto, como terrazas ajardinadas del edificio.

Para acentuar la expresión de los tres forjados de hormigón que componen el alzado de la Sede, una ventana longitudinal retranqueada recorre todo el frente, generándose una sombra que hace desaparecer este plano. Además, para reforzar esta intención, se usan los vidrios tintados y sutiles carpinterías. Por otra parte el último piso, se retranquea de la línea de fachada, siendo imperceptible desde el exterior. Cabe comentar también la atención al encuentro de la esquina, resuelto en vidrio, reflejando un sentido de ligereza en la construcción.



Alzado este



Sección Norte-Sur

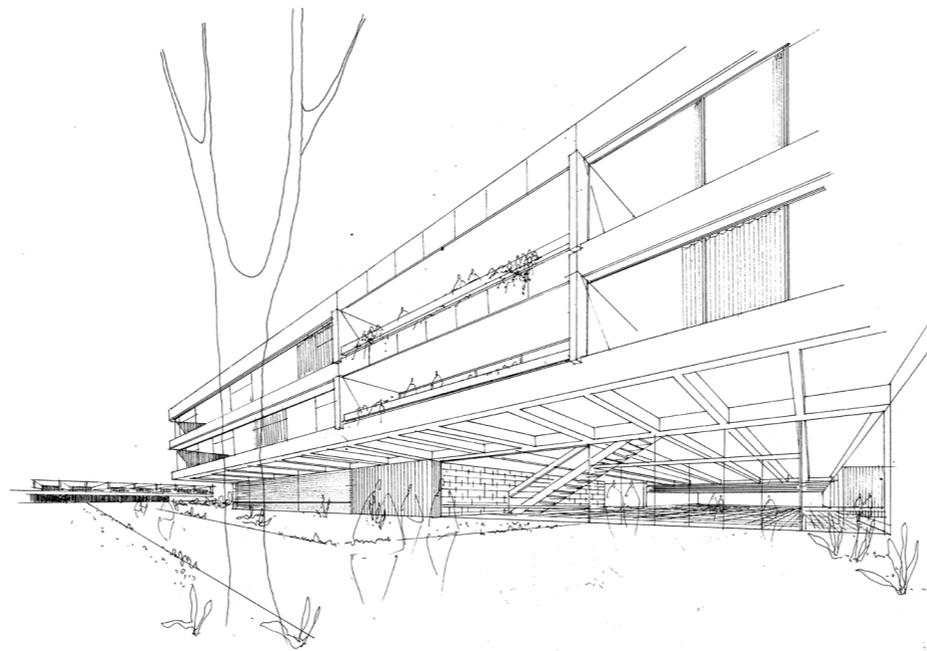
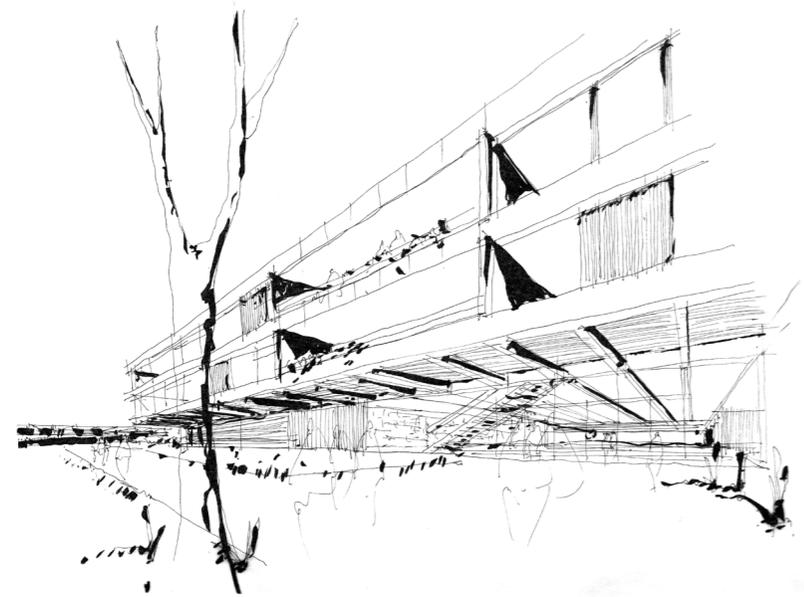
Escala 1:200
 Medida del documento: 59,4x42cm
 Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.
 Fecha: septiembre 2019

El cuerpo del Museo se afirma por la contención, sutileza y discreción de su presencia en los tres volúmenes. Al contrario de lo que cabría esperar, no es un objeto autónomo y singular que se evidencia por su forma extravagante, como un fenómeno extraordinario o un acontecimiento excepcional; se sitúa en el lado opuesto. Interpretado como metáfora del templo, es un museo-caja en su forma bien definida de cuerpo platónico como si estuviera suspendido sobre el parque. Sin estar levantado por modernos 'pilotis', consigue ese efecto de suspensión anunciando anticipadamente actitudes futuras de la arquitectura contemporánea. Finalmente, es un volumen neutro que busca la síntesis y la economía de medios con su presencia a través de la dominante horizontalidad.

Sintetizando el valor de la función, de la forma y del símbolo, el edificio del Museo lleva al límite, de un modo sublime, la fusión entre obra de arte, arquitectura y paisaje.

El Auditorio, al sur, implantado en el centro del jardín queda protegido del ruido externo. En su búsqueda del diálogo con el jardín, plantea un gran vano que se abre hacia el lago.

En términos formales, el cuerpo compacto del Auditorio refleja la racionalidad pensada para todo el conjunto, estableciendo una estrecha relación con la ciencia acústica a la que fue subordinado, así como a la insistente búsqueda de la horizontalidad mantenida en los tres cuerpos. La cubierta es entonces quebrada en forma de caparazón, sugerida por el consultor Keildo Amaral como solución de compromiso entre la necesidad de aumentar la altura libre 5m y el deseo de asegurar la mayor horizontalidad posible. El cuerpo se eleva en el centro manteniendo la cota baja en el plano de fachada, disminuyendo así el volumen exterior.



3.2.4. Miradas

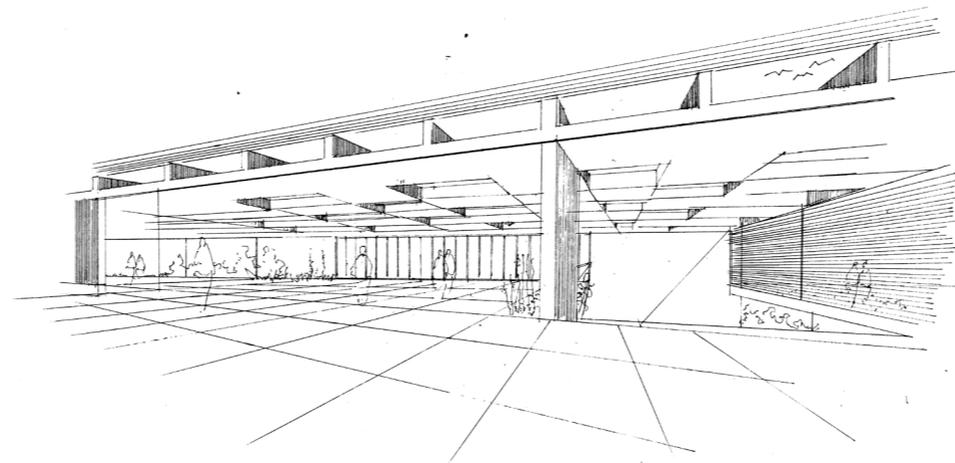
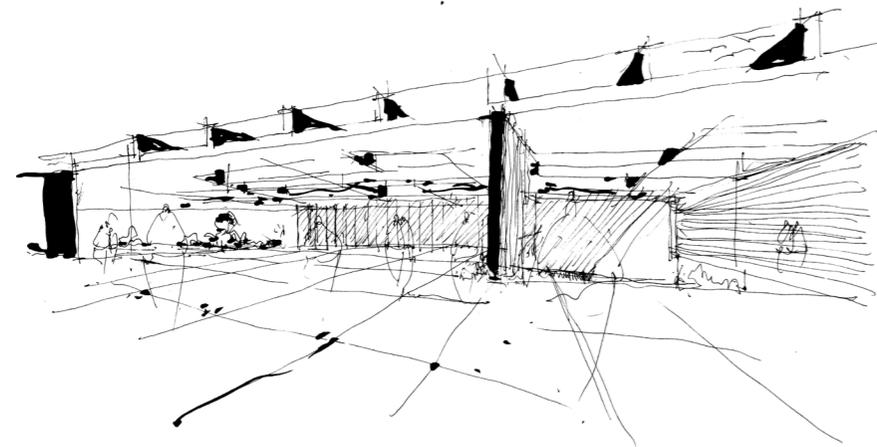
Vista desde el exterior a la entrada de la Sede.
Medida del documento: 42cm x 29,7cm
Tinta sobre papel vegetal y tinta sobre papel croquis.
Fecha: septiembre 2019

En las siguientes tres láminas, se presentan una serie de perspectivas, en las que se muestra una copia del dibujo original y una segunda versión, que reinterpreta el dibujo con un grafismo más suelto. El hecho de representar los dibujos originales hace que difiera en cierto modo de la realidad existente en el proyecto, de modo que hay ciertos elementos que no se corresponden con el proyecto final, a pesar de ello, muestran claramente las intenciones que se persiguieron durante toda la fase de proyecto.

El primero de ellos consiste en una vista desde el exterior hacia la entrada al edificio de la Sede. Se percibe como el avance de los pisos superiores, mostrando la estructura en los voladizos, así como los frentes de los forjados que recorren el edificio de un extremo al otro, marcando una intencionada horizontalidad. El último piso no está dibujado, ya que se retira de la línea de fachada para remarcar dicha horizontalidad.

Al fondo, aparece el Museo, como una pieza muy compacta y que pasa desapercibida a través de la sombra. Por otra parte, en un primer plano, se nos muestra el tronco de un árbol, cuyo sentido es evidente, el diálogo que surge entre la vegetación del jardín y lo construido.

A través de la transparencia del acceso, observamos el atrio de entrada que da la bienvenida al visitante, así como la escalera que comunica todas las plantas del edificio.



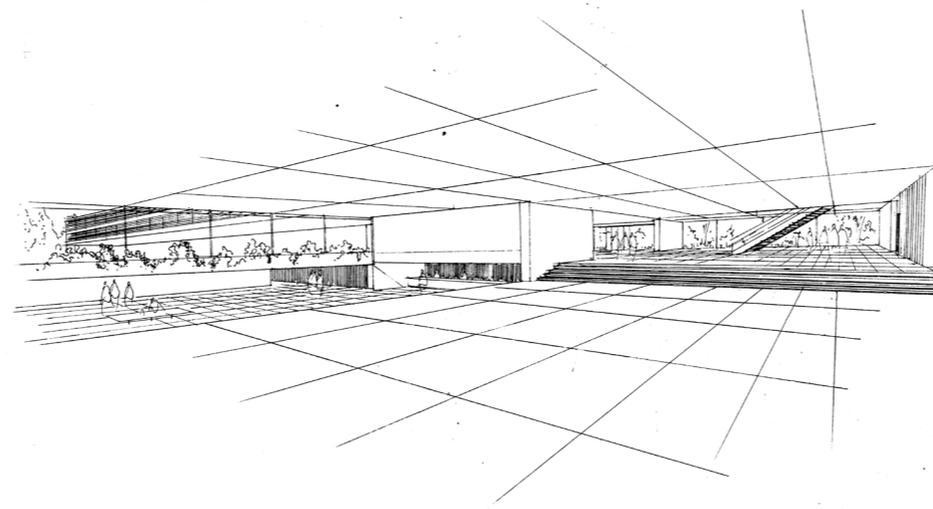
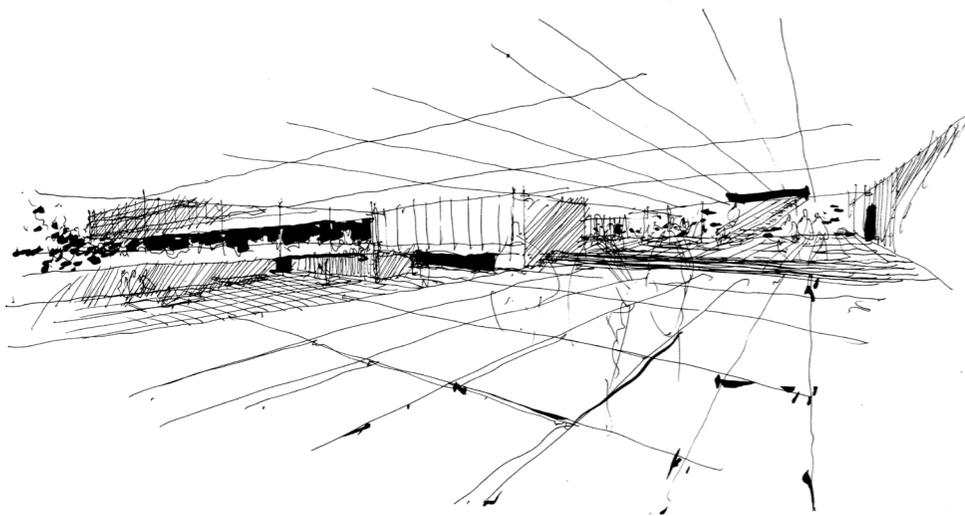
Hall y Galería de Exposiciones Temporales
Medida del documento: 42cm x 29,7cm
Tinta sobre papel vegetal y tinta sobre papel croquis.
Fecha: septiembre 2019

Los dibujos que se muestran a continuación reflejan uno de los espacios de más interés del proyecto, donde confluyen los tres edificios. Se trata de la Galería de Exposiciones Temporales, usada como conmutador funcional del complejo programa de áreas públicas. Cumpliendo con las funciones de exposición y circulación, este cuerpo, de 90m de largo por 17m de ancho, muestra en superficie un único nivel, pensado con un materialidad transparente, con unos perfiles metálicos muy esbeltos.

En la parte subterránea, localizada a la cota de estacionamiento y en relación directa con esta, se sitúa la galería técnica que recorre toda la espina dorsal del edificio.

El punto pivotante, el nudo donde se encuentran todos los pulsos del edificio, el centro de gravedad del conjunto se localiza justamente en el espacio que protagoniza las relaciones vitales del complejo, conectando: la entrada del Gran Auditorio, la Galería de Exposiciones Temporales con la zona de congresos y de los pequeños auditorios. Se trata de un espacio que no se ve a simple vista, sino que hay que ir descubriéndolo a través del recorrido. La sorpresa y la riqueza espacial transforman este recorrido en algo más que un nexo funcional, adquiriendo un valor de espacio autónomo. Esto se consigue por los diferentes niveles de las plataformas, por el juego de las diferentes entradas de luz, por las relaciones con el exterior establecidas a través de los diferentes niveles y encuadres del jardín y altura de las plataformas.

Está claro que esta riqueza espacial solo fue conseguida con una respuesta técnica muy cualificada, desde el drenaje de los jardines suspendidos al dimensionamiento de las estructuras que soportan estas cargas. De hecho, se consiguen vigas de hormigón armado que llegan a alcanzar 17m con un canto de 80cm, sin necesidad de ningún apoyo intermedio.



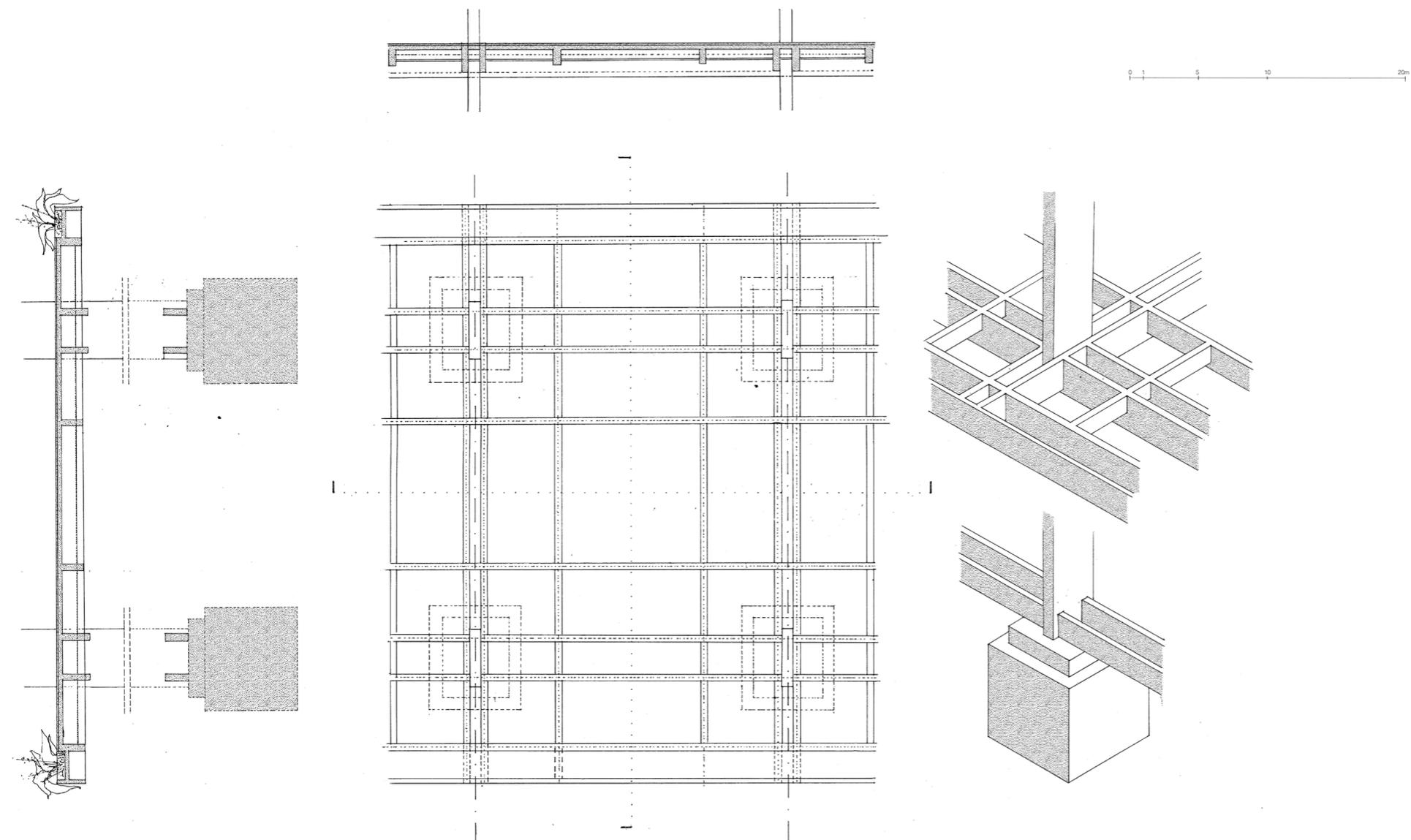
Hall del Gran Auditorio
Medida del documento: 42cm x 29,7cm
Tinta sobre papel vegetal y tinta sobre papel croquis.
Fecha: septiembre 2019

En este dibujo se percibe la sucesión de espacios desde la entrada del edificio, donde nos recibe un paño ciego con un mural del artista Almada Negreiros, llamado *Começar*.

Después del atrio, una escalera suelta y transparente conecta el espacio de la Administración con la planta superior, al mismo tiempo que en frente se anuncia una gran plataforma ligeramente desnivelada que invita al visitante a descender. Al pavimento de piedra de la entrada, le sucede una atmosfera cálida resuelta con una gran moqueta extendida sobre la plataforma que conecta tres espacios y direcciones: frontalmente, el gran Auditorio, lateralmente, a la Galería de Exposiciones Temporales, en que la perspectiva es dirigida a través de un gran vano que enmarca el centenario eucalipto; al lado opuesto, el espacio se prolonga a través de una larga y ancha escalera que desciende al área de los pequeños auditorios, congresos y *buffet*, que se desarrollan en una plataforma inferior. Este pasaje se remata por una entrada de luz baja, larga y rasante al nivel de la cubierta del patio. La relación interior y exterior resulta marcada por la escultura de Artur Rosa que se desmaterializa en la dirección del jardín.

Esta sucesión de espacios que se deslizan con fluidez poética representa un momento de singular maestría en el dominio: del espacio, de la escala, del control de la luz en las transparencias y las perspectivas. Revela la alternancia de niveles, de planos ciegos y abiertos, cuya finalidad reside en articular el espacio interior con el exterior.

Este espacio democrático introduce un valor monumental y simbólico de ritual ceremonial, y anuncia la libertad civilizada, en tono sereno y tranquilo de la Fundación.



3.2.5. El sistema estructural

Escala 1:100

Medida del documento: 59,4x42cm

Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.

Fecha: septiembre 2019

Era importante que la concepción arquitectónica fuese solidaria con la estructura, haciéndola más expresiva. La búsqueda de la horizontalidad, y el deseo de marcar apenas los frentes de los forjados de hormigón que constituyen la imagen visible de la Sede, exigieron una concepción estructural muy creativa y que fue desarrollada por el ingeniero Sena da Fonseca.

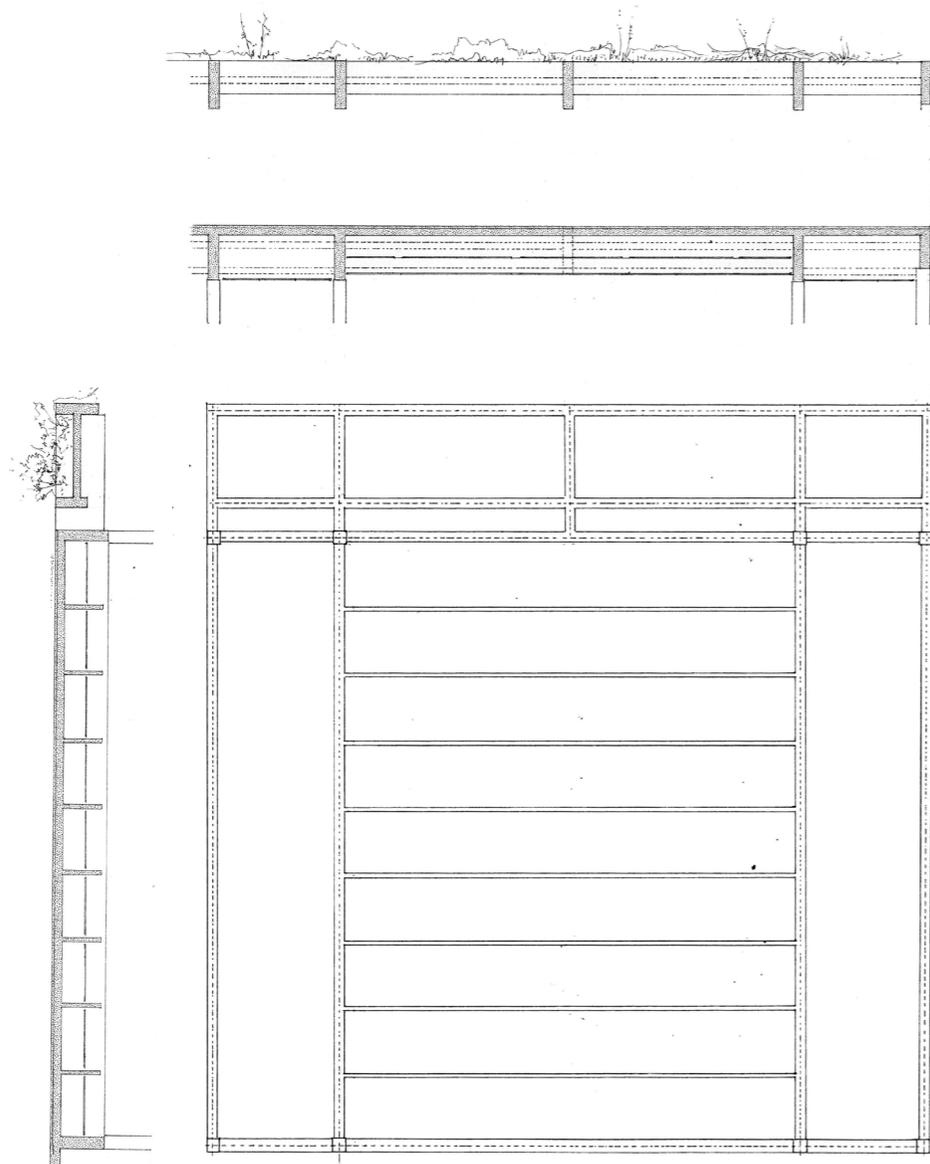
En efecto, las estructuras del edificio de la Sede fueron complejas de concebir, tanto por las largas luces como por las cargas que debía soportar. Además, tenían que resolverse en un espesor reducido, cercano a los 80cm, que debía albergar las losas de los forjados y todas las instalaciones.

La solución encontrada fue la de crear un sistema de vigas cruzadas en retícula, que se corresponde con la jerarquía de espacios en los que los distintos niveles de la Sede se desarrollan. Del sistema resultaba un diseño de techos, bien cuadrados, usados en el interior para los espacios de distribución; o bien rectangulares, que fueron adaptados a los pasillos de accesos a las oficinas dispuestas alrededor de las cuatro fachadas.

Esta solución estructural distinguía, de un modo claro, los espacios servidos, de los espacios servidores, destinados a funciones menores. Esto permitió una organización en planta con un núcleo interno destinado exclusivamente a los espacios servidores, que no requerían luz natural ni contacto directo con el exterior.

Mientras que los espacios de permanencia, oficinas, salas de reuniones, fueron adheridos a las fachadas, con una métrica modular definida, capaz de articular, sin nunca perder el rigor de la geometría, la diversidad de soluciones que el funcionamiento de las oficinas de la Fundación requería.

Sistema estructural de la Sede



Escala 1:100

Medida del documento: 59,4x42cm

Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.

Fecha: septiembre 2019

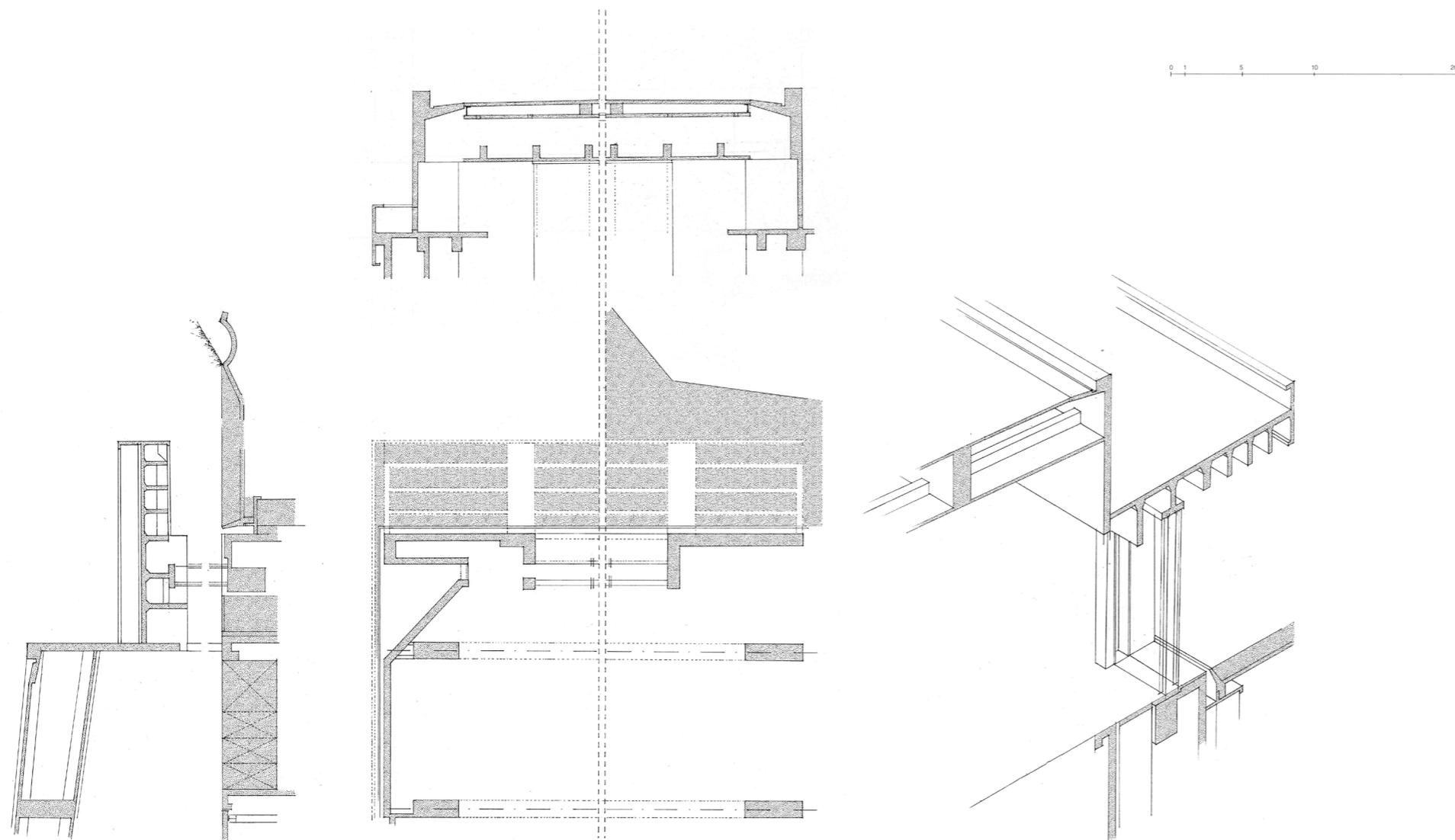
Por lo que a la estructura del Museo se refiere, una matriz geométrica muy clara estructura el rectángulo de 60x90m, dividiéndolo longitudinalmente en tres sectores cortados por otros cinco en la perpendicular. La estructura se desarrolla e interpreta según esta rigurosa geometría, al mismo tiempo que inscribe los dos patios interiores abiertos en el centro de la composición.

Basada en la distribución de pares de largas vigas pretensadas, que vencen los 90m de largo, esta estructura matricial articula, tal como sucede en la Sede, una jerarquización de los espacios entre servidos y servidores. Los espacios servidores aprovechan el intervalo de 1m entre los pares de vigas, y albergan de nuevo los núcleos de comunicación, baños, archivos y otras funciones complementarias.

Las aperturas de los vanos se organizan en consonancia con el módulo definido por la estructura, surgiendo precisamente en el intervalo de los pares de vigas. También influye en el diseño de los techos y de su iluminación, ya que implica coordinar toda la red de instalaciones que dicurre entre los pares de vigas y alimenta a los cuadrantes adyacentes, resueltos a partir de una serie de nervios que atan en la dirección perpendicular los pares de vigas.

El remate de la estructura en el alzado sur, consiste en una prolongación de las vigas, y el cruce de una viga auxiliar que separa las jardineras que 'flotan' sobre el jardín de la fachada del museo.

Sistema estructural del Museo



Escala 1:100

Medida del documento: 59,4x42cm

Dibujo a mano, tinta sobre papel croquis.

Fecha: septiembre 2019

Por la dimensión del volumen del Auditorio, representó una compleja resolución estructural, concebida a través de una serie de pórticos de hormigón armado. Fue necesaria vencer con vigas, vanos de 27m de luz, que además de la cubierta, debían soportar la losa del forjado técnico donde fueron fijados las planchas de bronce que recubrían el techo del Auditorio.

En la zona del escenario la complejidad se acrecentaba debido a la necesidad de colgar un panel acústico de unas dimensiones enormes con un peso de 50 toneladas. Y por si fuera poco, el último pórtico debía soportar la carga del panel de vidrio suspendido que abarcaba gran parte del fondo de la sala.

Las paredes laterales del Auditorio, también de hormigón armado, están suspendidos de modo que su forma pueda quedar sujeta a los condicionantes impuestos por la acústica.

La zona inferior alberga los distintos escenarios que ascienden a través de unos elevadores. Al final de estos, se encuentra la solución más ingeniosa del conjunto, el encuentro del lago con el escenario, a la misma cota, separada únicamente por un rebosadero. La estructura del lago es independiente de la del Auditorio, permitiendo de este modo el comportamiento independiente de ambos.

Se consigue, una vez más, el deseado vínculo interior-externo tan ansiado en todo el conjunto y que se resuelve de una manera excepcional, atendiendo a una sensibilidad deliciosa.

Sistema estructural del Gran Auditorio

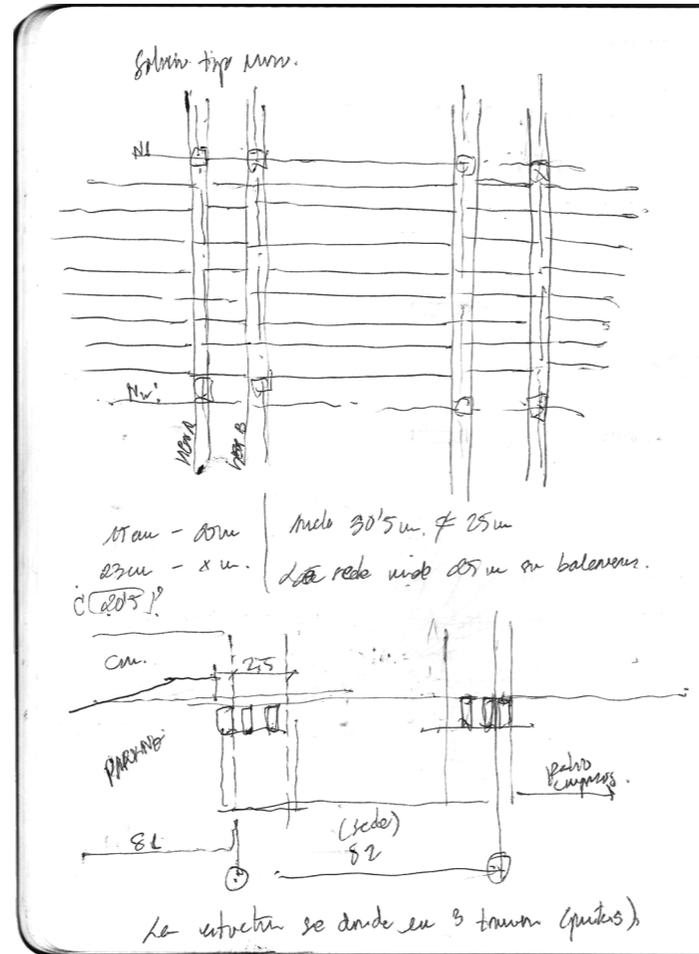


Figura 81. Apuntes.

En la parte superior, aparece un primer croquis de la estructura del Museo, donde se muestran los pares de vigas con los nervios en la dirección perpendicular. Si nos fijamos, percibimos que en el intervalo existente entre las dos vigas aparecen nervios, sin embargo, en dibujos posteriores desaparecen ya que la solución estructural no los contempla, siendo este espacio el destinado al paso central de las instalaciones.

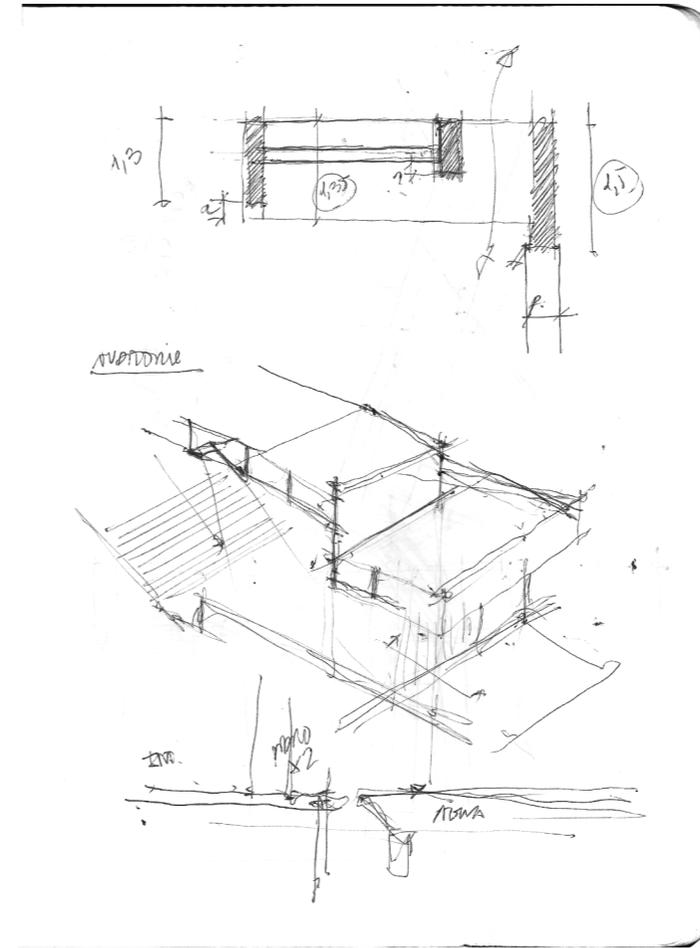


Figura 82. Apuntes.

Por último, la parte inferior de este dibujo muestra un primer boceto en axonometría de la estructura del Auditorio, así como debajo de él, hay un primer detalle del encuentro del escenario con el lago, interponiéndose entre ellos el doble vidrio suspendido del pórtico que abarca toda la luz de la sala.

4. Conclusiones

Como conclusión a este trabajo, me gustaría reflejar mi propia experiencia de aprendizaje a lo largo de este tiempo, y de cómo el dibujo se ha convertido en un instrumento de conocimiento, en este caso de la Fundación Calouste Gulbenkian, aunque estoy convencido de que, si el sujeto hubiese sido otro, el proceso de aprendizaje hubiera diferido en contenido, pero no en su esencia.

La contemplación pasiva no nos deja ver más allá de lo que esconde el dibujo, es decir, uno no se da cuenta de lo que sucede hasta que lo redibuja. El hecho de tomar apuntes hace que el dibujo se presente como un apunte más. Al redibujar y reconstruir las cosas, el dibujo se convierte en todo un descubrimiento.

Mi trabajo ha consistido pues, en una sucesión de apuntes que me han permitido ir descifrando cada una de las situaciones por las que los autores del proyecto pasaron en su día. De alguna manera, el redibujo posibilita volver a proyectar el edificio, ya que la mirada ante las cosas es distinta en cada uno de nosotros; es ahí donde se encuentra el conocimiento, en entender cómo lo hicieron y una vez interiorizada la información, reinterpretarla.

En cualquier caso, el dibujo nunca debería pretender ser una representación realista de algo, sino definir una realidad autónoma. Solo quién dibuja sabe realmente qué cuenta ese dibujo. Al redibujar podemos aprender; a su vez nos puede enseñar a dibujar, pero a dibujar entendiendo el dibujo como proceso de conocimiento. Una vez hemos redibujado algo, el conocimiento implícito de ese algo ya nos pertenece.

Por otra parte, el dibujo siempre nos propone algo, debemos observar cómo dibujan los demás buscando el proceso para aprender, para establecer un espacio comunitario, donde se pueda compartir. No interesa el fin, ni el resultado, únicamente resulta valioso el entender y el hacerse entender.

Atendiendo al tema de análisis, si entendemos el dibujo como instrumento de conocimiento en arquitectura, el dibujo en sí

mismo constituye un mecanismo para construir nuestro pensamiento. La arquitectura, consecuentemente, no puede ser explicada con rigor en las fotografías que se hacen de ella, ni tan siquiera de las mismas construcciones.

Considero entonces que la relación entre el dibujo y construcción se entiende, pues, desde el papel predominante del dibujo por encima de la construcción. Sin menospreciar la construcción, me refiero a que el dibujo debe otorgar las reglas de lo que se construye, ya que el dibujo representa el conocimiento de aquello. La construcción, por tanto, debería adaptarse a las reglas del dibujo y no de manera inversa.

Por tanto, solo nos queda rendirnos ante el dibujo; la construcción es algo que no se puede controlar o que simplemente ya estaba ahí mucho antes de iniciarse lo material. Únicamente podemos aprender en el dibujo del proyecto dónde reside el conocimiento, que personalmente se va adquiriendo poco a poco.

5. Fuentes

5.1. Bibliografía

Bertin, Jacques. (1973): *Semiologie graphique*. Paris, Gauthier-Villars.

Carapinha, Aurora. Nunes da Ponte, Teresa. (2015): *Fundação Calouste Gulbenkian. Edifícios e Jardim*. Lisboa, Calouste Gulbenkian Foundation Central Services.

Ching, Francis D. K., and Steven P. Juroszek. (2007): *Dibujo y proyecto*. Barcelona, Gustavo Gili.

Maier, Manfred. (1982): *Procesos elementales de proyectación y configuración. 1, Dibujo de objetos, dibujo de modelos y copia de museo, estudios de la naturaleza*. Barcelona, Gustavo Gili.

Maier, Manfred. (1982): *Procesos elementales de proyectación y configuración. 2, Dibujo de memoria, dibujo técnico/perspectiva, escritura*. Barcelona, Gustavo Gili.

Maier, Manfred. (1982): *Procesos elementales de proyectación y configuración. 3, Estudio de materiales, trabajo textil, color 2,..* Barcelona, Gustavo Gili.

Maier, Manfred. (1982): *Procesos elementales de proyectación y configuración. 4, Color 1, ejercicios gráficos, configuración espacial*. Barcelona, Gustavo Gili.

Pallasmaa, Juhani. (2012): *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Barcelona, Gustavo Gili.

Sainz, Jorge. (2005): *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Barcelona, Reverté.

Sennett, Richard. (2009): *El artesano*. Barcelona, Anagrama.

Tostões, Ana. (2012): *Calouste Gulbenkian Foundation. The buildings*. Lisboa, Calouste Gulbenkian Foundation Central Services.

Vagnetti, Luigi. (1979): *De naturali el artificiali perspativa*. Florencia, Libreria Editrice Fiorentina.

Zevi, Bruno. (1969): *Architettura in nuce : Una definicion de arquitectura*. Madrid, Aguilar. (traducción Rafael Moneo)

Miàs Gifre, Josep . (2001). *Enric Miralles, para evitar equívocos*, revista DPA 17 Max Bill. UPC, Barcelona. Págs. 70-75.

Trovato, Graziella y Moya González, Luis (2006). *El cincuentenario del edificio moderno de la Fundación Gulbenkian de Lisboa*. "Arquitectura" (n. 344); pp. 118-119. ISSN 0004-2706.

Deltell, Juan (nd): filmarQ. Disponible en: <https://filmarq.com/fundacion-calouste-gulbenkian/?lang=es> [Consulta: 15 de junio de 2019]

Fundação Calouste Gulbenkian (2019): Fundação Calouste Gulbenkian. Disponible en: <https://gulbenkian.pt> [Consulta: 12 de junio de 2019]

Merí, Ricardo (nd): TC Cuadernos. Disponible en: <https://www.tccuadernos.com/blog/fundacion-gulbenkian-en-lisboa/> [Consulta: 18 de junio de 2019]

Mora, Miguel. (2006): "El legado de Mister 5%" El País, 18 de julio. Disponible en: https://elpais.com/diario/2006/07/18/cultura/1153173604_850215.html [Consulta: 21 de junio 2019].

5.2. Relación de figuras

Figura 1, 13, 15, 18, 51-53, 57-59. Fundación Calouste Gulbenkian <https://gulbenkian.pt> [última consulta 19 de septiembre de 2019]

Figura 2, 3, 5-7, 23, 24, 27-29, 49, 50. Archivo Fundación Calouste Gulbenkian. AFCG. <https://gulbenkian.pt/arquivo-digital-jardim/garden-document/> [última consulta 26 de septiembre de 2019]

Figura 4. Restos da coleção. <https://restosdecolecção.blogspot.com/2011/05/hotel-ritz.html> [consulta 10 de agosto de 2019]

Figura 8-10. filmarQ - un arquitecto piensa el cine. https://filmarmarq.com/wp-content/uploads/2015/08/Gulbenkian_pavimentos_jardin.jpg [consulta 16 de agosto de 2019]

Figura 14, 21, 22, 26, 30-48. Carapinha, Aurora. Nunes da Ponte, Teresa. (2015): *Fundação Calouste Gulbenkian. Edifícios e Jardim*. Lisboa, Calouste Gulbenkian Foundation Central Services.

Figura 11. Fundação Serra Henriques. <https://www.fundacaoserrahenriques.org/open-house-lisboa/> [consulta 16 de agosto de 2019]

Figura 12. Todo colección. <https://cloud10.todocoleccion.online/postales-europa/tc/2019/01/15/18/147060034.jpg> [consulta 12 de agosto de 2019]

Figura 16. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/Pipeline_work.jpg [consulta 12 de agosto de 2019]

Figura 17. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/comons/2/2b/IPC_oil_tanks_at_Haifa.jpg [consulta 12 de agosto de 2019]

Figura 19. Beneville. <http://www.acam-france.org/contacts/img1/lieux-14-benerville-gulbenkian-allee.jpg> [consulta 13 de agosto de 2019]

Figura 20. Restos da coleção. <https://restosdecolecção.blogspot.com/2011/07/aviz-hotel.html> [consulta 13 de agosto de 2019]

Figura 25. Elaboración propia a partir de las fuentes: https://www.nationalgeographic.com.es/medio/2013/04/16/aa391035_2000x1480.jpg [consulta 14 de agosto de 2019]

Figura 54-56. Carapinha, Aurora. Nunes da Ponte, Teresa. (2015): *Fundação Calouste Gulbenkian. Edifícios e Jardim*. Lisboa, Calouste Gulbenkian Foundation Central Services.

Figura 60. Théophile Gautier, *Mademoiselle de Maupin*, G. Charpentier, 1880 (lire en ligne [archive]), « Préface », p. 22

Figura 61. <https://miviaje.com/wp-content/uploads/2018/04/giorgio-vasari-1024x1001.jpg> [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 62. Fundació Enric Miralles. <https://homenajeaenricmiralles.wordpress.com/2015/02/11/josep-mias-rememora-a-enric-miralles/> [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 63. MoMA. <https://www.moma.org/artists/2981?locale=es> [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 64. <https://anotherwallpaperstories.blogspot.com/2019/05/imagenes-carboncillo.html> [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 65, 68, 71, 76. Sainz, Jorge. (2005): *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Barcelona, Reverté.

Figura 66. <https://i.pinimg.com/originals/b6/c2/54/b6c2547e9e92235233cedc30cc564795.jpg> [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 67. Metalocus. https://www.metalocus.es/sites/default/files/styles/mopis_news_carousel_item_desktop/public/metalocus_siza_unseen-and-unknown_0001.jpg?itok=NA9LUOyp [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 69. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:La_scuola_di_Atene.jpg [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 70. Digital Commonwealth. https://www.digitalcommonwealth.org/search?mlt_id=commonwealth%3A3r076r-91m&page=2 [consulta 20 de agosto de 2019]

Figura 72. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Calling-of-st-matthew.jpg> [consulta 21 de agosto de 2019]

Figura 73. Abezedario. A 30 , nº6. Publicación de Arquitectura. 1987

Figura 74. Sanz, Salvador (2015). Enric Miralles. El dibujo de la imaginación. p. 36.

Figura 75. https://es.wikipedia.org/wiki/Cai_Lun#/media/Archivo:Making_Paper.gif [consulta 21 de agosto de 2019]

Figura 77. <https://rhollick.files.wordpress.com/2016/04/old-transfer.jpg> [consulta 22 de agosto de 2019]

Figura 78-82. Elaboración propia

