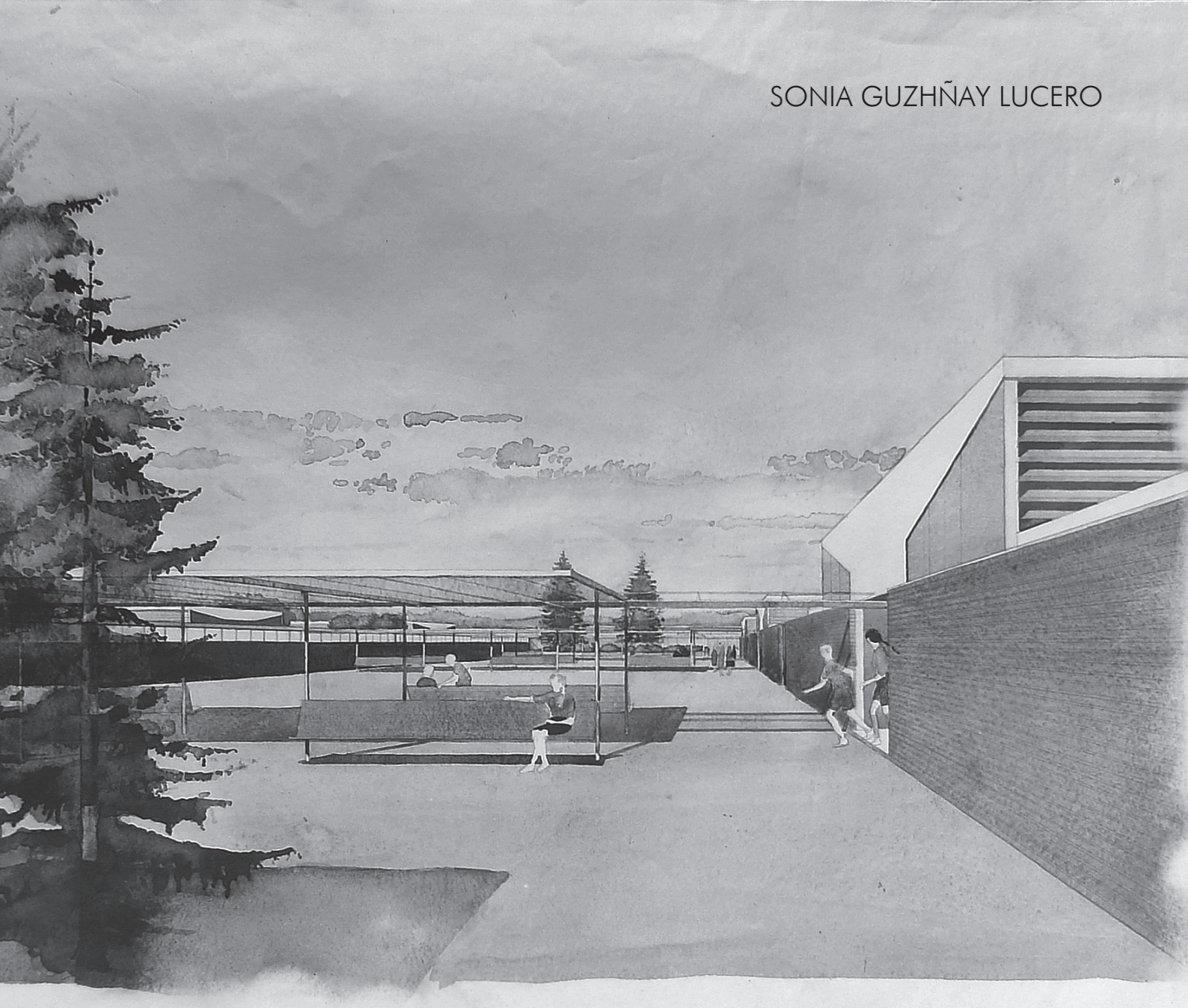
SONIA GUZHÑAY LUCERO



ESTRUCTURA Y DETALLE EN LA OBRA DE ARNE JACOBSEN

KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, 1952-1955. NYAGER SKOLE, 1959-1964

ESTRUCTURA Y DETALLE EN LA OBRA DE ARNE JACOBSEN
KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, 1952-1955. NYAGER SKOLE, 1959-1964

AUTORA
SONIA GUZHÑAY LUCERO

DIRECTOR
NICANOR GARCÍA

SEPTIEMBRE / 2012

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MAESTRÍA DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

001. Portada: Perspectiva de Nyager Skole. Rødovre. Imagen presentada al concurso en el año 1959.

A mamá y papá

Expreso mi agradecimiento a Tobías Jacobsen, quien muy amablemente me recibió en su despacho para conversar sobre su abuelo.

A Henrik Lund-Larsen, quien hizo posible mi viaje a Copenhague y brindó hospitalidad en su ciudad.

A Nicanor García, quien acertadamente guío este trabajo y la visita en Barcelona. Y a Cristina Gastón quien a pesar de su itinerario supo brindar algunos consejos, así como en sus clases.

Al personal de Danmarks Kunstbibliotek y en especial a Søren Christensen, Claus M. Smidt y Anneli Fuchs.

Al personal de Dissing+Weitling Architecture, en especial a Daniel V. Hayden y Poul Ove Jensen.

A los amigos quienes durante mi estadía en Europa hicieron que me sienta como en casa: Gitte Kaltoft, Fernando Quiñonez, Marlene y Tania Peláez, Paola Crespo y Cristobal Samaniego.

A las personas que atendieron amablemente algunas inquietudes: Arq. María Augusta Hermida, Ingenieros Juan Carrión y Ángel Pino.

A las amigos que me ofrecieron varias respuestas; Edison Castillo, Ana Llerena y Bedman Apolo (por las traducciones).

Agradezco infinitamente a mis padres Nicanor y Carmen; a mi familia cercana Danny, William, Antonny, Gaby, Mateo, Daniela, Sofi y Totito; y a esos dos seres tan queridos que ya no están. A ustedes muchas gracias por toda la preocupación y apoyo incondicional.

ÍNDICE

010		INTRODUCCIÓN
014	1.	SISTEMA ESTRUCTURAL CANTILEVER EN LA OBRA DE ARNE JACOBSEN.
020	1.1.	Aproximación a la obra de Arne Jacobsen y sus posibles influencias
034	1.2.	Análisis de casos con Sistema Cantilever
056	1.3.	Conclusiones parciales e ilustraciones
062	2.	KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, NYROPSGADE 18, KØBENHAVN (1952-1955)
064	2.1.	Ficha técnica
070	2.2.	Esquemas iniciales
078	2.3.	Proceso de proyecto
114	2.4.	Conclusiones parciales y esquemas
120	3.	NYAGER SKOLE, NYAGER VÆNGE 14, RØDOVRE, KØBENHAVN (1959-1964)
122	3.1.	Ficha técnica
130	3.2.	Esquemas del concurso
136	3.3.	Proceso de proyecto
160	3.4.	Conclusiones parciales y esquemas
166		CONCLUSIONES
172		BIBLIOGRAFÍA
176		CRÉDITOS
180		ANEXOS

INTRODUCCIÓN

002. Butaca ÆGGET (3316) "El Huevo", 1958. Estructura: base y columna de aluminio moldeado. Asiento y respaldo: cáscara de poliestireno tapizada con piel o tela. Dimensiones: 107 x 82 x 55cm.

003. UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT (Restaurante y mirardor), 1964. Hannover, Germany

ANTECEDENTES

Tras un breve repaso a la obra de Arne Jacobsen, se detecta que algunos proyectos de este importante autor, presentan un común denominador que particularmente llama la atención. El planteamiento estructural de apoyos centrales y voladizos *CANTILEVER STRUCTURE*. Siendo más evidente en la sección transversal del proyecto.

Esta inquietud, se reforzó aún más en las clases de Cristina Gastón. Quien se refiere a varios proyectos del autor Danés e incide consecuentemente en lo supuesto.

Al revisar cronológica la obra del autor, se pudo detectar tres etapas relevantes de su evolución arquitectónica. El sistema cantilever está presente ya desde sus primeras obras, aunque en algunos casos no llega a construir esas propuestas. Posteriormente realiza este sistema para liberar a la fachada de elementos estructurales solucionando planos enteros con carpintería. Y en una etapa madura llega a propuestas arquitectónicas complejas.

Al revisa otros ámbitos del autor. Por ejemplo el trabajo paralelo de diseño de mobiliario, también se observa características estructurales similares.

JUSTIFICACIÓN

No se puede precisar que la estructura sea un punto de partida en el proyecto, como tampoco la resolución de los detalles constructivos. Cada caso de proyecto tiene circunstancias distintas. Pero si, podemos investigar sobre el proceso seguido en el proyecto. Mirar analíticamente las relaciones entre estos dos aspectos técnicos importantes en la arquitectura de Jacobsen, como son: estructura y detalles.

Interesa indagar sobre los aspectos internos del proyecto a lo largo del proceso de diseño y no contemplar solamente su resultado.

OBJETIVOS

Al revisar varias publicaciones sobre la obra del autor, es usual las referencias sensitivas que nos produce mirar su arquitectura, y normalmente se dice que Jacobsen trabajó a detalle sus edificios.

Se pretende verificar que la pericia estructural Cantilever no se revela por su materialidad propia, en su lugar se observa un conjunto de detalles que intensifican su figura estructural y crea elementos arquitectónicos sin aparente apoyo, o libera visualmente de elementos estructurales las fachadas de los edificios.

Con esta investigación se pretende demostrar el vínculo que existe, entre la esencia estructural y lo que el autor quiere que veamos de aquella estructura.

ALCANCE

El estudio se centra en el análisis puntual de dos casos: KONTORHUS JESPERSEN OG SON (1952-1955) y NYAGER SKOLE (1959-1964), obras que son parte de un mismo sistema estructural y como límite la visión general de la obra del autor e influencias.

Se decidió analizar estos dos casos, puesto que es en ellos en donde más se evidencia la forma estructural matizada a través de los detalles constructivos.

METODOLOGÍA

La documentación original tal como se encontró no tenía un orden específico. Por tanto este material fue organizado en su hipotético proceso. La mitad de los documentos no contaban con fechas por lo que estos se fueron colocando reflexivamente entre las láminas que si tenían fecha. En muchos casos: las modulaciones, la ubicación de escaleras, nivel de detalle, técnica de dibujo o tipo de papel, fueron datos importantes para su posible ubicación. Posteriormente se analizó los dos casos mediante el redibujó y la construcción de modelos virtuales tridimensionales.

La visita a los edificios fue fundamental, con ello se pudo tener un mejor entendimiento del proyecto, sin embargo cabe mencionar que actualmente las obras presentan varias modificaciones respecto al proyecto original construido en aquella época.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

Tras la repentina muerte de Arne Jacobsen en marzo de 1971, se pidió a Hans Dissing y Otto Weitling continuar con el trabajo de varios proyectos que se encontraban en marcha. Unos meses después conforman la firma DISSING+WEITLING ARCHITECTURE, que hasta nuestros días ejecutan proyectos alrededor del mundo. Hans Dissing por muchos años fue director de la oficina de Arne Jacobsen, mientras que Otto Weitling trabajó como asociado para proyectos en Alemania.

La documentación que reposaba en DISSING+WEITLING ARCHITECTURE, así como la información que se encontraba en el archivo personal de la oficina de Jacobsen en Strandvejen 413, Klampenborg, Danmark. OR. 7010. Se transfirió y actualmente se encuentra en DANMARKS KUNSTBIBLIOTEK, siendo este el principal centro de documentación danés de archivos de arquitectura, arte e historia. Las siguientes carpetas fueron consultadas del 28 de abril al 24 de mayo del 2011:

Código: 539, mappe 11, 23482 a-eh
Arne Jacobsen, 1902-1971:
København, Nyropsgade, Kontorhus Jerspersen & Søn.
Arkitekturtegning (dibujos de arquitectura)

Código: 539, mappe 4, sk. i sk.2, 23480 a-da
Arne Jacobsen, 1902-1971:

004. KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, 1952-55. Nyropsgade 18, København.

København, Nyager Vaenge 14, Nyager Skole.
Arkitekturtegninger + model (dibujos de arquitectura + modelo)

Se pudo observar también fotografías originales realizadas por los colaborados fotógrafos de Arne Jacobsen como son; Aage Strüwing REKLAMEFOTO, y Rigmor Mydtskov & Steen Rønne MR FOTOGRAFER.

La información recopilada en este centro de documentación tiene los derechos totales de COPYRIGHTS. Por tanto las imágenes aquí expuestas son de uso exclusivo, para el estudio y análisis en el presente documento.

Otra fuente importante fue las revistas de la época, puesto que informan sobre la gráfica y fotografías que probablemente Jacobsen cedía para la publicación, así lo podemos observar en revistas como: Arkitekten Ugehaefte, Arkitektur DK, L' Architecture D'aujourd' Hui, Deutsche Bauzeitschrift, Bouw, Bauen & Wohen, Katholiek Bouwblad, Casabella, Progressive Architecture P/A.

A lo largo del documento se va citando varias fuentes bibliografías, sin embargo es importante mencionar el libro *ARNE JACOBSEN: OBRAS Y PROYECTOS*, realizado en el año 1992 por FÉLIX SOLAGUREN-BEASCOA DE CORRAL. Este autor ha realizado varias publicaciones sobre la obra de Arne Jacobsen. Es arquitecto y como investigador es considerado el mejor especialista internacional sobre la obra del arquitecto danés. Las ilustraciones y sus escritos son una fuente importante de información. Particularmente un primer acercamiento a la obra de Arne Jacobsen se dio gracias a este pequeño libro.

Respecto a sitios en internet una buena herramienta resultó el Google Earth y el Bing Maps. La información de estas aplicaciones es un apoyo en recorridos virtuales e informan respecto a emplazamiento y entornos circundantes.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento se organiza en tres capítulos, y en dos apartados. Un apartado al inicio que es la presente introducción y otro al final para exponer las conclusiones.

En el primer capítulo se estudia el Sistema Estructural Cantilever en el contexto general de la obra de Jacobsen. Se realiza una aproximación a la obra del arquitecto danés y sus posibles influencias norteamericanas, citando casos como; Eero Saarinen y Gordon Bunshaft.

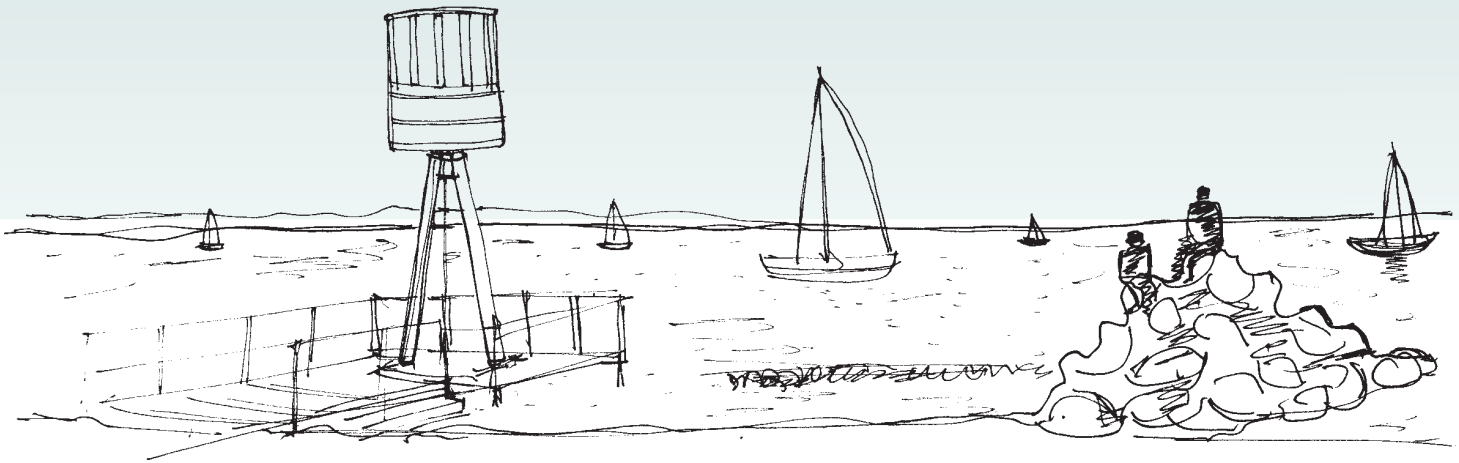
En el capítulo dos y tres se aborda el estudio de KONTORHUS JESPERSEN OG SØN (1952-1955) y NYAGER SKOLE (1959-1964) respectivamente. En el análisis de las obras, se organiza la información en su posible proceso de proyecto, mediante dibujos originales, redibujos y esquemas.

Al final de cada capítulo se extrae conclusiones parciales acompañados de esquemas gráficos e ilustraciones.

005. NYAGER SKOLE, 1959-64. Nyager Vænge 14, Rødovre, København.

006. Página siguiente. Dibujo de BELLEVUE OMRÅDET. Strandvejen, Bellevue. Mayo 2011.

1. SISTEMA ESTRUCTURAL CANTILEVER EN LA OBRA DE ARNE JACOBSEN

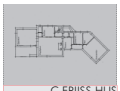


ARNE JACOBSEN (1902-1971)

ETAPA INICIAL

MRS.BERGHS HUS
Vingårds Allé 51-53
Hellerup

BANNISTERS HUS
Hegelsvej 16 Charlottenlud


C.FRIISS HUS
Tranegårdsvej 25
Hellerup

A. VOHTZS HUS
J.Sødrings Vej 5
Charlottenlund

GARDE HUS
Ordrupdalvej 33
Charlottenlund

HASSELBALCHS HUS
Kratvænget 9,
Charlottenlund

AABLING-
THOMSENS HUS
Åvænget 3, Køge

THYGESEN NIMS HUS
Ole Olsens Allé 28
Hellerup

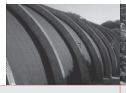
T. PEDERSEN'S HUS
Kongehøjen3
Klampenborg

ERHARDTS HUS
Hegelsvej 5, Charlot-
tenlund

H.WANDELS HUS
Parkovsvej 19
Gentofte

MRS.STEENSENS HUS
Krathusvej3
Charlottenlund

ROTHENBORGS HUS
Klampenborgvej 37, Klampenborg


MATTSSON RIDESKOLE
Bellevuevej 12, Klampenborg

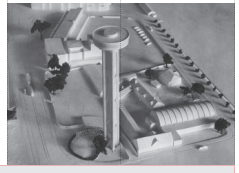
H.I.K.TENNIS CLUB
Hellerup

JACOBSENS EGET HUS
Gotfred Rodes Vej 2, Charlottenlund

POUL MUNCKS HUS
Hegelsvej 17
Charlottenlund

FREMTIDENS HUS
København

NOVO TERAPEUTISK LABORATORIUM
Fuglebakkevej 115, Frederiksberg


BELLEVUE OMRÅDET
Strandvejen, Bellevue

MRS.SCHOPPES HUS
Baunegårdsvej
22Gentofte

JUNKERS HALL
Maltegårdsvej 18 A+B, Gentofte

WANDELS HUS CVE
Knuths Vej 9, Hellerup

E. MONRAD-AAS HUS
Charlottenlund

BOLIGBEBYGGELSEN BELLAVISTA
Strandvejen og Bellevuevej, Klampenborg

AÑO		1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
EDAD		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

LANDMANDSBANKEN
Nørrebrogade 160
København

STEINTHALS HUS
Hegelsvej 9 Charlot-
tenlund

JOHNSENS HUS
Ordrupvej 185
Charlottenlund

G.C. ANDERSEN
Jægersborg,Allé 48-52
Charlottenlund

IBSTRUPPARKEN 1
Smakkegårdsvej
Gentofte

SJÆLLANDS ODDE
FISKERØGERI
Odden Harbor

IBSTRUPPARKEN II
Smakkegårdsvej
Gentofte

FREDERIKSEN HUS
Ordruphøjvej 44
Charlottenlund

CHRISTENSENS HUS
Skovvangen 17
Charlottenlund

LANDMANDSBANKEN
Vester Farimagsgade
37 København

OTTE RÆKKEHUSE
Sløjfen 21-35
Gentofte

JACOBSEN'S
SOMMER HUS
Lyng

OMKLÆDNINGSFACILITETER GENTOFTE STADION
Ved Stadion 6, Gentofte

BELLEVUE TEATER OG RESTAURANT
Strandvejen 449-451, Klampenborg

18 HUS
Ellebækvej, Gentofte

STELLINGS HUS
Gammeltorv 6, København

SØLLERØD RÅDHUS
Øverødvej 2, Holte

TEXACO SERVICESTATION
Skovshoved

CHARLOTTELUND RACECOURSE
Charlottelund

OMKLÆDNINGSFACILITETER YMCA
Nøkkerosevej 21-23, Emdrup

ÅRHUS RÅDHUS
Square Rådhus, Århus

EBBE MUNCKS SOMMER HUS
Ved Himmeltorpsvägen, Arild, Sweden

1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

ETAPA DESARROLLO

ETAPA MADURA

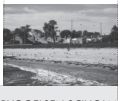
ISLEWÆNGE
Tårnvej, Knudsøvej, og Fortvej, Rødovre

UPTON-HANSENS HUS
Gl. Rasnæsvej 31, Kalundborg

RÜTHWEN-JÜRGENSENS HUS

INTERBAUS HUS
Händelallee
Berlin, Germany

STATSLANS HUS



BOLIGBEBYGGELSEN SØHOLM
Strandvejen og Bellevuekrogen, Klampenborg

LEO
HENRIKSENS HUS
Odden Harbor

COLOGNE RÅDHUS

BOLIGER FOR UNGE PAR
Ved Ungdomsboligerne 32-60, Gentofte

ALMEGAARDEN
Almegaards Allé 3, Hyrup, Højby Sælland

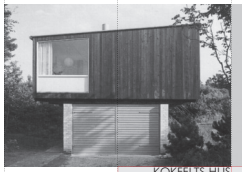
SIMONYS HUS
Geelsvej 10
Holte

C.A.C. MOTORRE-NOVERING A/S
Riihimäkivej 3,Aalborg

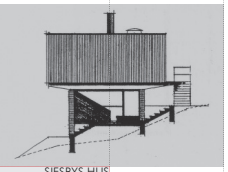
RÆKKENHUSE
Ørnegårdsvej
Gentofte

MARL RÅDHUS

MUNKEGÅRDSSKOLEN
Vangedevej 178, Søborg

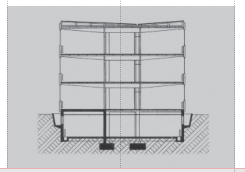


KOKFELTS HUS
Strandvejen 20
Tisvilde



SIESBYS HUS
I.H. Mundts Vej 4B
Virum

ALLÉHUSENE
Jægersborg Allé 185-229, Gentofte



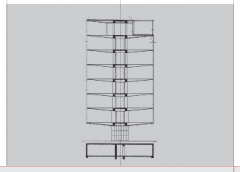
RØDOVRE RÅDHUS
Rødovre Parkvej 150, Rødovre

HÅRBY SKOLE
Sportsvej 16, Hårby

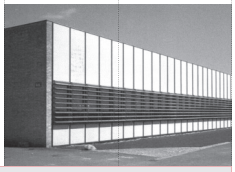
MASSEY-HARRIS A/S
Roskildevej 183, Glostrup

GLOSTRUP RÅDHUS
Rådhusvej 2, Hovedvejen, Glostrup

C.A. MØLLERS HUS
Strandvejen 504 B, Vedbæk



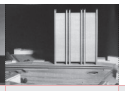
KONTORHUS JESPERSEN OG SØN
Nyropsgade 18, København



NOVO INDUSTRI A/S
Smørmosevej 25, Bagsværd

1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57

TOMS CHOCOLATE FABRIKKEN
Toms Alle 1 2750, Ballerup


ESSEN RÅDHUS

HAMBURGISCHE ELEKTRIZITÄTS WERKE. HEW
Überseering 12, Neschäftsstadt Nord, Hamburg, Germany

KUBEFLEX
Kolding

KVADRAFLEX
Ishøj

BOLIGBEBYGGELSEN
Rødovre Parkvej
Rødovre

WANDELS HUS
Prins Axels Vej 13
Gentofte

PARLAMENTETS BYGNING
Islamabad, Pakistan

SWIMMING-POOL
Lyngby

FOYER I HERREN-HAUSEN SLOTSPARK
Hannover, Germany

SOVESALE FOR STUDERENDE
København

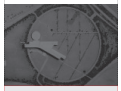
JACOBSEN'S SOMMER HUS
Tissø

DANSKE AMBASSADE
Sloane Street, London, Great Britain

EDWIN JENSENSHUS
Charlottenlund

RØDOVRE BIBLIOTEK
Rødovre Parkvej 140, Rødovre

MAINZ RÅDHUS
Mainz, Germany


OMG
Geneva, Switzerland

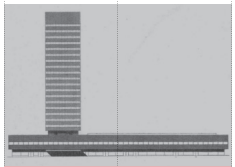
ST. CATHERINE'S COLLEGE
Manor Road, Oxford, England

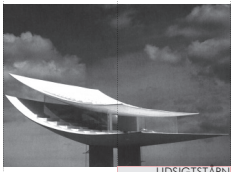
NOVO INDUSTRI A/S
Hillerødgade 42, København

AMERICAN EXPRESS BANK,Højbro Plads 8,
København

IDRÆTSHAL LANDSKRONA
Karlslundsvägen, Landskrona, Sweden

KUWAIT CENTRALBANK
Kuwait

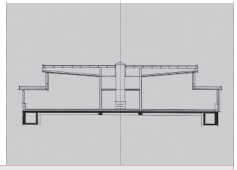

SAS ROYAL HOTEL
Hammerichsgade 1-5, København


UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT
Hannover, Germany

GYMNASIUM CHRISTIANEUM
Otto Ernst Strasse, Hamburg Othmarschen, Germany

CIVIC CENTRE
Castrop-Rauxel, Germany

BELLEVUE BUGT 415-417
Strandvejen, Klampenborg


NYAGER SKOLE
Nyager Vænge 14, Rødovre

DANMARKS NATIONALBANK
Havnegade 5, København

1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69

1.1. APROXIMACIÓN A LA OBRA DE ARNE JACOBSEN Y SUS POSIBLES INFLUENCIAS

Ilustración 1. Página anteriores 16-17-18 y 19. Cronología de obras de Arne Jacobsen.

007. LIVREDDERTÅRN. 1930-32. Acuarela con esquemas de detalles y análisis estructural del elemento.

008. BELLEVUE OMRÅDET, 1930-32. Modelo del proyecto urbano que incluye BELLEVUE TAARN, una torre panorámica que en su parte superior constaba de un restaurante giratorio. El proyecto no se construyó.

En los proyectos escolares de Jacobsen ya existía el interés por el detalle y el mobiliario, pero esa actitud fue una consecuencia del entorno, la generación de Jacobsen asumió las referencias anteriores, en las cuales no existió cambios radicales, mas bien, se entendió el avance como un oficio.I

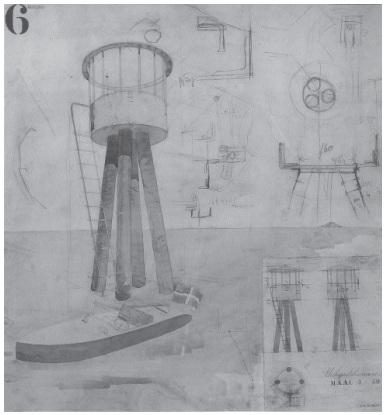
Sus primeras obras siguen este proceso constructivo tradicional, con una arquitectura clara y sencilla. La configuración de las viviendas se da a partir del mismo esquema estructural; muros portantes, y formalmente se valía de las simetrías, cubiertas inclinadas y la utilización del ladrillo.

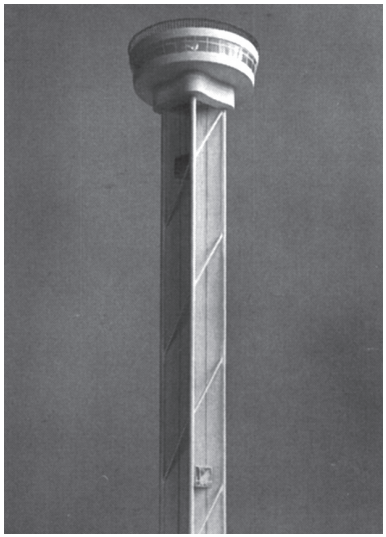
Unos pocos proyectos de aquella época, tienen una lógica diferente Jacobsen atraído por la arquitectura de Le Corbusier, Gropuis y Mies Van de Rohe, entró conscientemente en el nuevo proceso alrededor de los años 30. Bajo esta influencia experimentó con el "Nuevo Estilo". Pero surgieron problemas tecnológicos, puesto que el diseño de estas propuestas fue asumido con procesos constructivos tradicionales. Uno ejemplo es su propia casa, ó ROTHEMBORGS HUS. II

Unas propuestas que Jacobsen realiza alrededor de 1930, con la participación a un concurso en donde resultó ganador, fue el proyecto urbano-arquitectónico que consistían en dotar de equipamientos, mobiliario e infraestructura para la playa de BELLEVUE OMRÅDET. Aquí se encuentra algunos ejemplos con el sistema estructural cantilever como son las torres de control LIVREDDERTÅRN, ó el BELLEVUE TAARN. Estas propuestas se convierten en referentes para sus proyectos futuros:

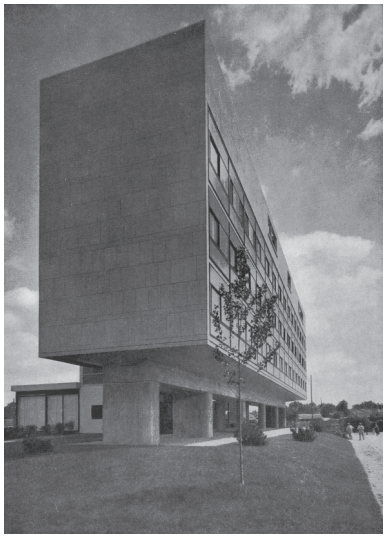
LIVREDDERTÅRN, 1930-32. Es una torre de salvaguarda costera que forma parte de los equipamientos urbanos que proyectó para la playa. Se observa una acuarela de la propuesta y sobre ella bosquejos adicionales de soluciones constructivas.

BELLEVUE TAARN, 1930-32. Es una torre en su parte superior constaba de un restau-





I DACHS, Sandra (ed.) et al. Arne Jacobsen: Muebles y objetos. 1° Ed. Barcelona: Ediciones Polígrafa, 2010. Páginas 10, 11 y 13.
II SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. 4° ed. Barcelona: Gustavo Gili SA. 1995. Páginas 15, 16 y 28.



009. PABELLÓN SUIZO, Le Corbusier, 1932.

010. SC JOHNSON & SON BUILDING, Wisconsin, Estados Unidos, 1944. Frank Lloyd Wright. Fotografía de Ezra Stoller.

rante giratorio, este proyecto nunca se construyó, pero ejemplifica la idea que Jacobsen proponía para aquel entonces, en cuanto a los mecanismos aplicados a la arquitectura.

También se observa manifiesta la influencia de Erik Gunnar Asplud, su amigo sueco a quien Jacobsen frecuentemente visitaba desde su etapa escolar. Dos ejemplos de ello son ÅRHUS RÅDHUS y SØLLERØD RÅDHUS, dos ayuntamientos, ambos ganados por concurso en 1937 y 42 respectivamente.

La Segunda Guerra Mundial, trajo consigo escasez, así como una clara ruptura en el desarrollo arquitectónico de Europa. El destino de muchos fue Estados Unidos de Norte América, tal fue el caso de Mies Van der Rohe. Debido a la ocupación alemana en Dinamarca, Jacobsen emigra a Suecia y permanece en aquel país por dos años desde 1943, durante su estancia trabaja en el estampado de telas.

Este hecho tuvo fuertes repercusiones en el tema de la vivienda. Jacobsen regresa en 1945 y recibe el encargo estatal para trabajar en una serie de bloques de vivienda, pero la limitación de recursos le remite a la tradición danesa por lo que fue fundamental revalorizarlos y trabajarlos con su lógica constructiva.[III]

También Jacobsen seguía atentamente el diseño y la arquitectura que se estaba realizando en los Estados Unidos. Miraba la obra de Eero Saarinen, de los SOM y de Mies, admiraba el trabajo del Matrimonio Eames. Es decir le interesaban estos procesos constructivos de experimentación y sus innovaciones. [IV] Jacobsen asume estos procesos de industrialización y se convierte en el importador de nuevos sistemas, adaptando estas innovaciones al sistema tradicional de manera artesanal.

Estados Unidos se convierte en el foco de atención, suministraba el muro cortina y los nuevos sistemas estructurales a base de esqueletos de hormigón o acero y el desarrollo de las técnicas estaba constantemente creciente. Un proyecto que ejemplifica esta situación, así como el sistema cantilever y su singular cerramiento, es el SC JOHNSON & SON BUILDING en Wisconsin, diseñado por Frank Lloyd Wright y terminado de construir en 1944. Rápidamente se vuelven internacionales las construcciones.

Iban apareciendo los conocimientos tecnológicos y físico-constructivos. Se da paso a la producción en serie. En este proceso los arquitectos desarrollan sus ideas en contacto con expertos técnicos y fabricantes. Para Jacobsen, el trabajo de diseño y la metodología se tenían que adaptar a estos cambios.

III SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. Op. Cite. Páginas 19-22
IV DACHS, Sandra (ed.) et al. Arne Jacobsen: Muebles y objetos. Op. Cite. Página 9-10.

En el SAS ROYAL HOTEL tuvo absolutamente el control total del edificio, se encargó de definir todos sus elementos y detalles constructivos, diseñó mobiliarios, cortinas, ceniceros, cubiertos, etc. Este edificio tiene fuertes similitudes con el edificio de oficinas LEVER HOUSE de New York (1951-52), diseñado por Gordon Bunshaft en la firma SOM.

En estos dos edificios vemos una referencia rápida, constituyen una base sobre la cual se erige una torre, sin embargo, estructuralmente son diferentes. Bunshaft trabaja con un sistema de estructura reticular para el desarrollo de la torre. En el SAS ROYAL HOTEL se crea la sensación de ingravidez, puesto que la torre de 22 plantas se erige sobre otro sistema de soporte.V

Jacobsen toma presencia en el plano internacional, es decir las referencias también pudieron haber surgido contrariamente. Uno de los ejemplos más claros es el PEPSI-COLA BUILDING en New York 1960, diseñado por los SOM. Mucho del KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, podemos ver en este edificio.VI

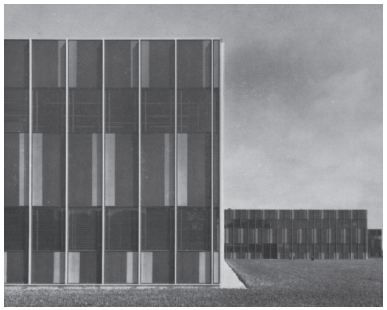
011. LEVER HOUSE, New York, 1951-52. Gordon Bunshaft, firma Skidmore, Owings, & Merrill. SOM. Fotografía de Ezra Stoller.

012. SAS ROYAL HOTEL, 1956-61. Fotografía mayo 2011.

013. KONTORHUS JESPERSEN OG SØN. Nyropsgade 18, København.

014. PEPSI-COLA BUILDING, Park Avenue, New York, 1960. Skidmore, Owings, & Merrill. Fotografía de Erza Stoller.

V BALSLEV, Lisbet. "Arne Jacobsen 1902-1971" Barcelona: 2G Libros Arne Jacobsen Edificios Públicos. (2005): Página 13.
VI DACHS, Sandra (ed.) et al. Arne Jacobsen: Muebles y objetos. Op. Cite. Página 15.



La fachada del edificio de la GENERAL MOTORS en Detroit (1949-56), proyectado por Eero Saarinen, fue la referencia para RØDOVRE RÅDHUS (1954-56).

Knud Aerbœ colaborador de Jacobsen dice: *"La ayuda que obtuve cuando llegué y supe que tenía que dibujar un edificio administrativo para el ayuntamiento de Rødovre fue ésta: tendrá aproximadamente 150 o 200 trabajadores, tiene que tener unos 90-100 metros de largo y un doble pasillo y tres pisos. Pero quería construir -y eso era crucial- un muro cortina, es decir, una sola fachada de vidrio que colgara sobre la estructura. Y entonces me dio un recorte de una revista americana del edificio de la General Motors en Detroit y me dijo: «Pero las columnas no deben ser más anchas de ... 7 centímetros»... "* [VII]

015. Centro IBM en Rochester - Minnesota, 1956-1960. Eero Saarinen. Fotografía de Balthazar Korab.

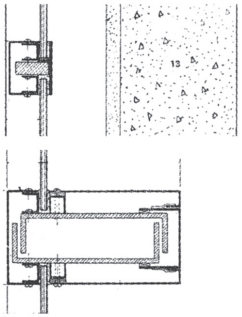
016. Contrapicado del muro cortina de RØDOVRE RÅDHUS. Fotografía mayo 2011.

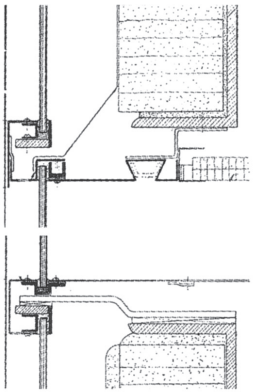
017. GENERAL MOTORS, Detroit, 1949-1956. Eero Saarinen. Fotografía Ezra Stoller.

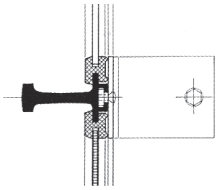
También observamos similitudes constructivas con el edificio para CENTRO IBM en Rochester - Minesota (1956-60), diseñado por Eero Saarinen, este edificio es llevado paralelamente al SAS ROYAL HOTEL (1956-61).

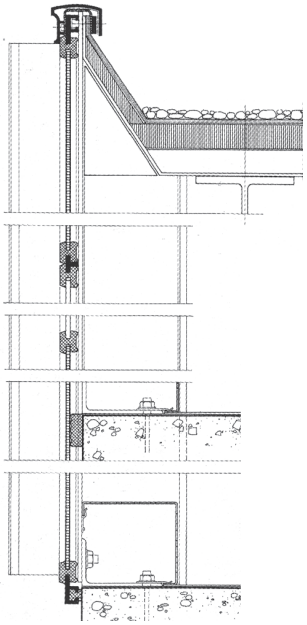
Jacobsen pasa de utilizar la referencia a ser referente, de la interpretación a la aportación.

VII AERBŒ, Knud. Discurso para la inauguración de la exposición de Arne Jacobsen en Aarhus el 7 de enero de 1992. Tomado de: Arne Jacobsen: Edificios Públicos. 2G Libros. Op. Cite. Página 140.









NOTA:

La técnica constructiva del muro cortina se llevaba de manera creciente en Estados Unidos, puesto que contaban con los materiales, y las tecnologías en pleno desarrollo.

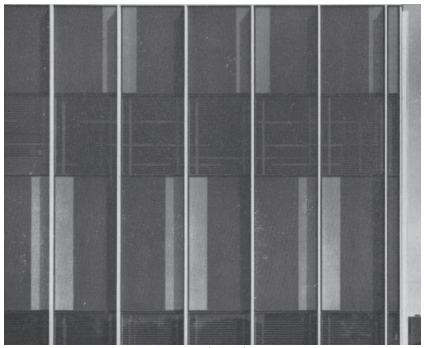
Estados Unidos representaba el foco de atención para el resto del mundo.

Pero en Dinamarca las tecnologías tardarían en llegar y es por esto que el primer muro cortina realizado por Jacobsen para el edificio de oficinas Jespersen & Son es resuelto casi de manera artesanal, se construye con montantes de madera a los cuales se les reviste de aluminio para darle ese aspecto contemporáneo e industrial.

Expuestos estos ejemplos se evidencia las similitudes entre los sistemas de cierre trabajados por los SOM, así como Saarinen en relación con los proyectos de Arne Jacobsen.

Pero es importante señalar que los tres muros cortina realizados por Jacobsen parten de las técnicas pero son diferentes, al igual que sus fachadas.

1951-52
Lever House, New York, Estados Unidos.
Gordon Bunshaft, SOM.



1956-60
Centro IBM, Rochester, Minesota, Estados Unidos.
Eero Saarinen.

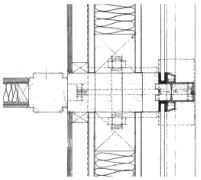
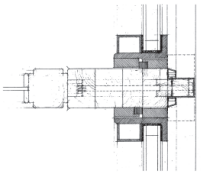
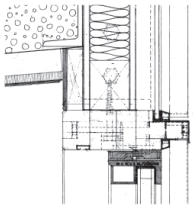
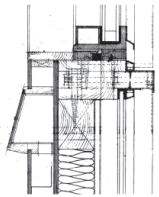
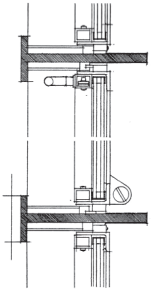
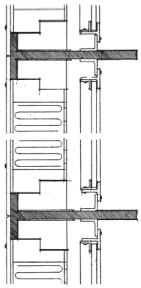
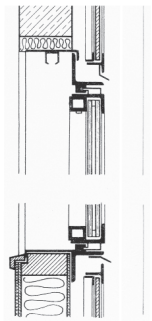
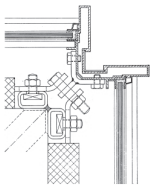
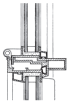
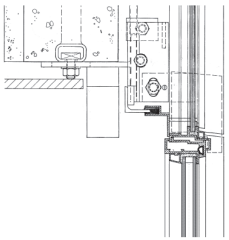
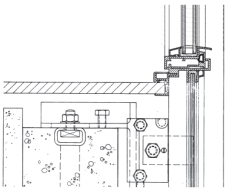
018. Lever House. Planta y sección constructiva de la carpintería de fachada. Fragmento fotográfico.

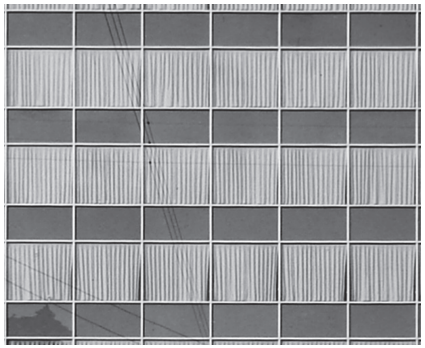
019. Centro IBM. Planta y sección constructiva de la carpintería de fachada. Fragmento fotográfico.

020. Jespersen og Søn. Planta y sección constructiva de la carpintería de fachada. Fragmento fotográfico.

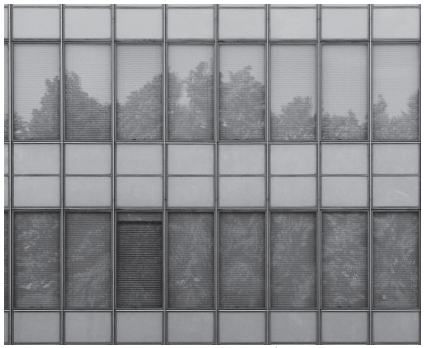
021. Rodovre Rådhus. Planta y sección constructiva de la carpintería de fachada. Fragmento fotográfico.

022. SAS Royal Hotel. Planta y sección constructiva de la carpintería de fachada. Fragmento fotográfico.

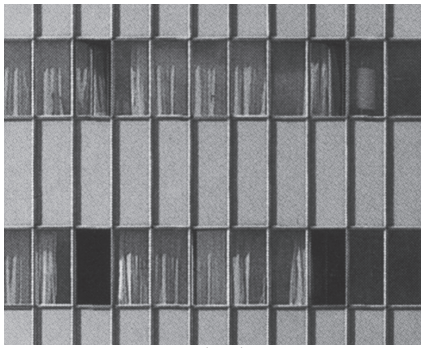














1952-55
Jespersen og Søn
Arne Jacobsen

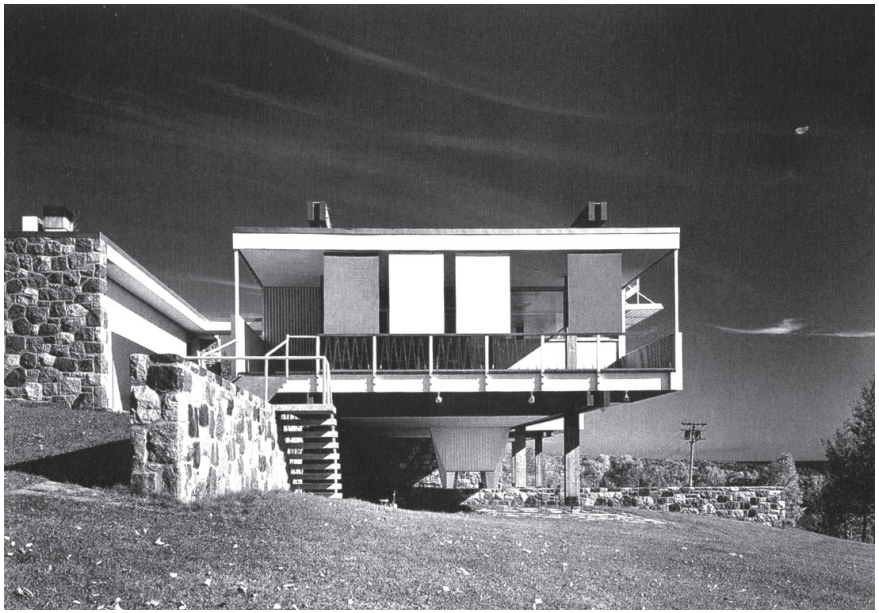


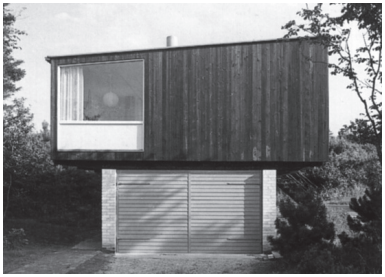
1954-56
Rodovre Rådhus
Arne Jacobsen



1956-61
SAS Royal Hotel
Arne Jacobsen

Las casas diseñadas por Marcel Breuer, también encontramos algunas relaciones respecto la SIESBYS HUS 1957 ó KOKFELDS HUS 1956. Estas dos viviendas tienen un esquema igual. Su parte inferior está resuelta con muros portantes, sobre estos coloca unas vigas de madera provocando voladizos a sus extremos, para luego colocar una ligera caja también de madera con fachadas acristaladas.





En posteriores proyectos reduce a pocos pero seguros trazos sus edificios, se vuelven cada vez más abstractos en contraste con el diseño interior.[VIII]

Paralelamente a NYAGER SKOLE, Jacobsen trabaja en el proyecto ST. CATHERINE'S COLLEGE en Oxford, se encarga desde la elección del sitio hasta el diseño de mobiliarios y objetos. La estructura corresponde a pilares y vigas prefabricadas, con lo cual abre generosos espacios escolares, aquí experimenta con sutiles soluciones entre los elementos estructurales y los elementos de cierre, se observa como las vigas quedan suspendidos en la trasparencia de los ventanales.

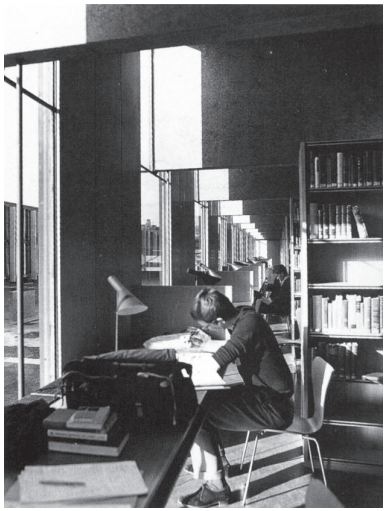
Un caso singular es RØDOVRE BIBLIOTEK, aquí combina varios sistemas; el complejo programa es ordenado mediante una retícula, esto le permite abrir patios para proveer

023. Casa Starkey, Duluth-Minnesota, 1954-55, Marcel Breuer. Fotografía de Ezra Stoller.

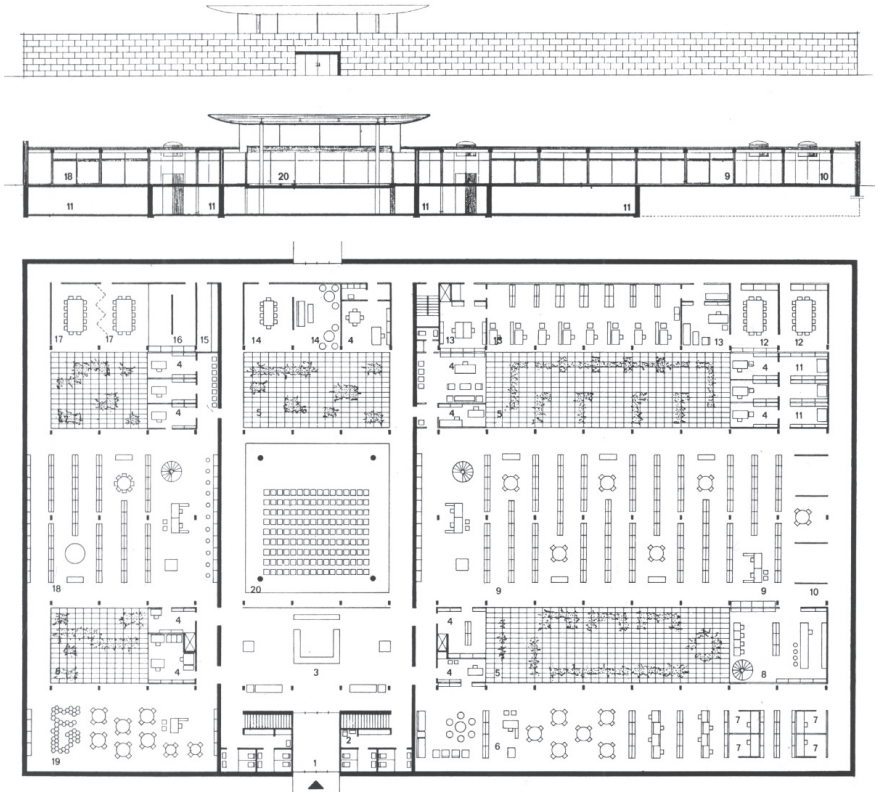
024. SIESBYS HUS, 1957. Strandvejen 20. Tisvilde.

025. KOKFELDS HUS, 1956. I.H. Mundts Vej 4B, Virum.

VIII SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. Op. Cite. Página 22.



de iluminación y ventilación, un muro de gran espesor circunscribe el recinto rectangular en el cual apenas se distingue los accesos, y la cubierta del hall principal es una estructura de cuatro apoyos centrales con fuertes voladizos.



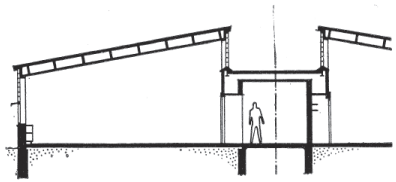
Dos proyectos realizados en el año 1964 y los cuales no llegó a construir, serán una buena referencia en cuanto a las expectativas estructurales que Jacobsen tenía, uno es el UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT en Hannover, se conforma de unos grandes pilares centrales y voladizos resueltos con un sistema espacial al cual le cubre una delgada lámina. Y SWIMMING-POOL en Lyngby, siete grandes jácenas de hormigón prefabricado, cubren el espacio deportivo.

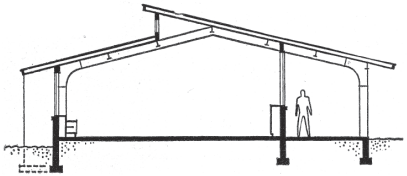
Algunos proyectos Jacobsen no llegó a verlos terminados como es el caso de DANMARKS NATIONALBANK. Se concluyó en el año 1978. Y se compone de dos cuerpos trapezoidales; un volumen bajo de basamento gris que circunda la totalidad del predio, y un bloque alto que corresponde a casi la mitad del anterior, se compone de grandes paneles suspendidos entre grietas que marcan un ritmo vertical. El acceso principal apenas se distingue le cubre una marquesina que cuelga y está sujeta con unos tensores, misma que respecto al gran volumen generan una escala humana.

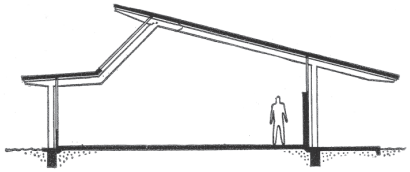
026. ST. CATHERINE'S COLLEGE, Oxford.

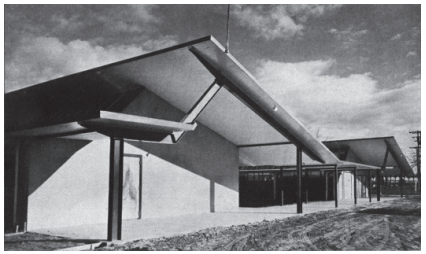
027. DANMARKS NATIONALBANK, fachada sur. Fotografía mayo 2011.

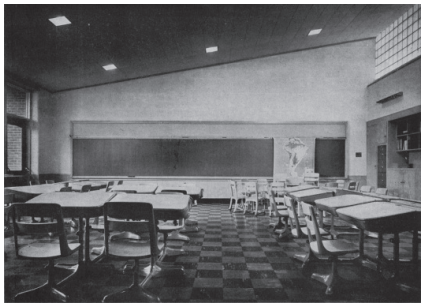
028. Alzado, sección y planta de RØDOVRE BIBLIOTEK. Rødovre Parkvej 140, Rødovre.

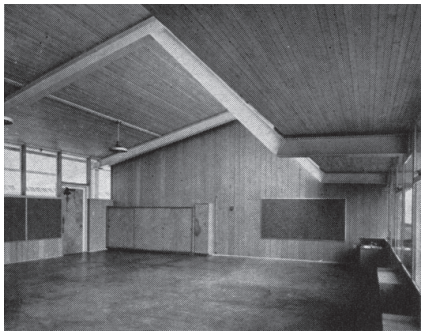












1954
Warwick, Rhode Island, USA.
MacConnell & Walker

1954
Wichita, Kansas, USA.
Ramey & Himes

1954
Porterville, California, USA.
Kaestner Associates

NOTA:

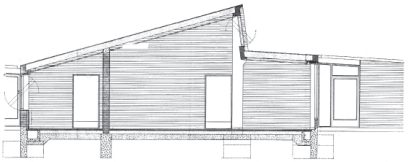
En el diseño de la escuela un elemento fundamental es resolver el tipo aula, de ello dependerá en gran medida todo el diseño de la escuela.

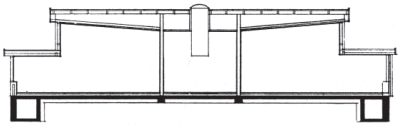
Por aquellos años, entre el tema pedagógico, el cual exigía, que las aulas sean confortables, iluminadas y ventiladas.

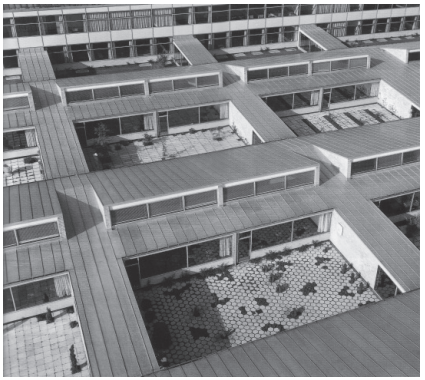
Aunque estos ejemplos no tengan relación estructural alguna en cuanto al sistema cantilever, si podemos ver como la solución de diferenciar la iluminación y ventilación con ventanas altas y bajas, da como resultado una tipología, como una solución universal al problema.

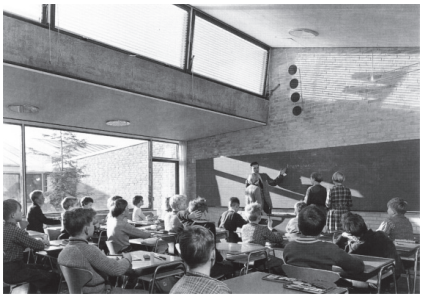
Sin embargo tanto las propuestas encontradas en Estados Unidos como en las de Jacobsen en Dinamarca, tienen diferentes particularidades. Incluso entre las mismas propuestas de Jacobsen.

Y aquí es importante recalcar como la propuesta de Jacobsen para Nyager Skole a pesar de que usa el sistema universal, la escuela se encuentra ordenada a partir de un sistema estructural bien claro, superando toda referencia.









029. Warwick.Sección transversal, vista exterior, vista interior del aula tipo.

030. Wichita. Sección transversal, vista exterior, vista interior del aula tipo.

031. Porterville. Sección transversal, vista exterior, vista interior del aula tipo.

032. Munkengård Skole. Sección transversal, vista exterior, vista interior del aula tipo.

033. Nyager Skole. Sección transversal, vista exterior, vista interior del aula tipo.

1948-57
Munkengård Skole
Arne Jacobsen

1959-64
Nyager Skole
Arne Jacobsen

El diseño de las escaleras vemos análogamente reflejado el sistema de sus edificios. Los peldaños están aparentemente suspendidos en el aire.

La escalera del vestíbulo principal en el SAS ROYAL HOTEL, consta de un sistema de tensores que cuelgan desde el techo y sujetan una delgada placa metálica doblada conformando huellas y contrahuellas, al no contar con apoyos inferiores crean esa sensación de ingravidez. Anteriormente vemos el sistema de escaleras para ÅRHUS RÅDHUS, colocó una viga central en caracol que descansa sobre unos pilares centrales que crecen en función del desarrollo de la grada.

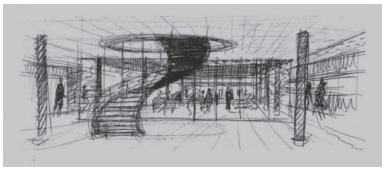
En MUNKEGÅRDSSKOLEN así como en la fábrica MASSEY-HARRIS, trabaja con un sistema de peldaños en voladizo el soporte es el muro lateral y la barandilla está apenas expresada.

Otro sistema que usualmente trabajó son las escaleras-caracol circunscritas en un cilindro de vidrio. Tal el caso de la escalera de emergencia en KONTORHUS JESPERSEN OG SØN.

"La escalera de pletina, peldaños de acero inoxidable y barandillas de vidrio de Rødovre, evitan la frialdad de una arquitectura que se ha despojado de todo elemento superfluo y que en su vuelo, suspendidas en el aire, recorren verticalmente el edificio." IX

Sin duda la magistral escalera del vestíbulo de DANMARKS NATIONALBANK, es la cumbre de años de trabajo por solucionar este sistema estructural-visual.

IX GARCÍA, Angela. "Arne Jacobsen, apuntes sobre una exposición" Op cite. Página 8.



034. Escalera del vestíbulo principal de SAS ROYAL HOTEL. Fotografía de Aage Strüwing.

035. Escalera en ÅRHUS RÅDHUS,1937.

036. Boceto de la escalera del vestibulo principal del SAS ROYAL HOTEL.

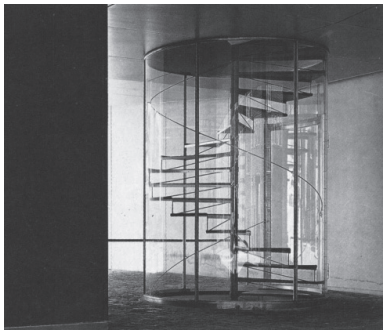
037. Escalera de la Fabrica MASSEY-HARRIS, 1951-1953.

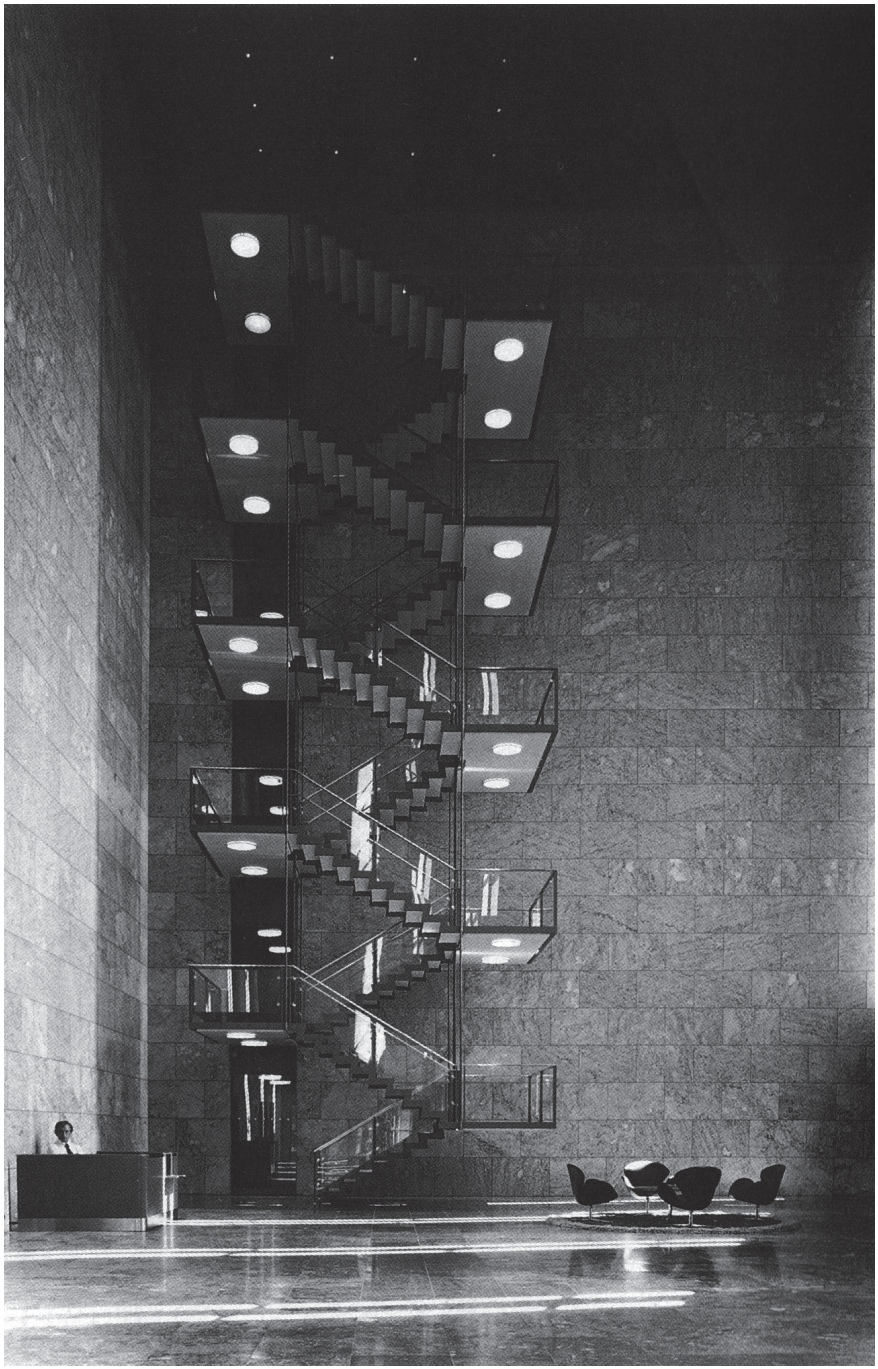
038. Escalera en MUNKEGÅRDSSKOLEN, 1957. Fotografía mayo 2011.

039. Escalera de Emergencia KONTORHUS JESPERSEN OG SØN

040. Escalera del vestíbulo principal en RØDOVRE RÅDHUS. Fotografía mayo 2011.

041. Escalera del vestíbulo principal de DANMARKS NATIONALBANK. Fotografía de Aage Strüwing.





Jacobsen diseña la silla MYREN (hormiga) en 1952, para la cantina de la fábrica NOVO. La referencia viene dada por la experiencia que había visto en la silla realizada por los Eames, quienes luego de años de investigación con madera contra-chapada más la combinación con una delgada estructura metálica, dio como resultado la silla LCM. La creación de Jacobsen se unió a la experimentación de Friz Hansen, coincidiendo con la experiencia americana.[X]

Sin embargo la referencia se remite a los años 20 en donde se da una clara diferenciación entre estructura y asiento, esta diferencia no sólo es funcional sino también material, pues en el soporte se usa metal y algo más dócil como piel o tela se usa en el asiento.

En el caso de la silla MYREN, el "límite estructural" aparece al eliminar una de las patas de la silla. Aunque aquí se da cierta inestabilidad, esto se resuelve con un nodo de encuentro que permite un ligero movimiento, limitado por unos topes de goma en la parte superior. Esta flexibilidad compensa la dureza de la madera que ha sido sometida a un proceso industrial.[XI]

Posteriormente Jacobsen crea varios diseños de muebles como las SERIES 7, SERIES OXFORD, el mobiliario para el SAS ROYAL HOTEL y otros prototipos. La estructura en estos casos se conforma de un apoyo central metálico, mismo que cuando llega al piso divide las cargas a otro elemento en cruz, haciendo que la silla funcione como la estructura de un árbol. El asiento en estos casos son de cuero, piel o tela.

"Yo mismo estuve realizando maquetas durante un año con el fin de conseguir [línea de corte] la cual determina si la línea lateral es satisfactoria y se encuentra descanso en el sillón. Una vez alcanzada la línea de corte, siempre se puede arreglar el aspecto del sillón de acuerdo con el concepto personal de lo que es bonito. Pero en primer lugar investigaba las posibilidades técnicas." Decía Arne Jacobsen acerca de la silla Hormiga... [XII]

042. Silla LCM, Charles & Ray Eames, 1946.

Página siguiente:

043. Taburete BELLEVUE RESTAURANT.

044. Banco de pared SØLLERØD RÅDHUS.

045. Silla MYREN. (Hormiga)

046. Silla TUNGEN. (Lengua)

047. Silla SERIE 7.

048. Silla SVANEN. (Cisne)

049. Sillón ÆGGET. (El Huevo)

050. Sofá de Pared SAS ROYAL HOTEL

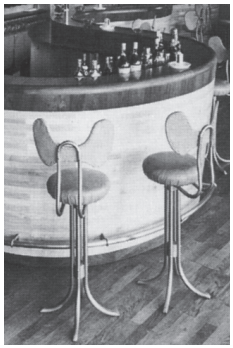
051. Silla DRÅBEN. (La Gota)

052. Silla ENTWURF.

053. Silla OXFORD.

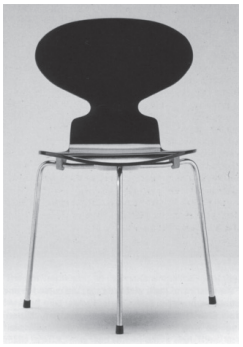
054. Sillón OKSEN (Buey)

X DACHS, Sandra (ed.) et al. Arne Jacobsen: Muebles y objetos. Op. Cite. Página 15.
XI SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Clásicos del Diseño. Barcelona: Santa&Cole Ediciones de Diseño SA, 1991. Página 33.
XII BALSLEV, Lisbet. "Arne Jacobsen 1902-1971" Op. Cite. Página 14.



1934
Taburete BELLEVUE RESTAURANT
Estructura: tubular de acero
Asiento y respaldo: piel

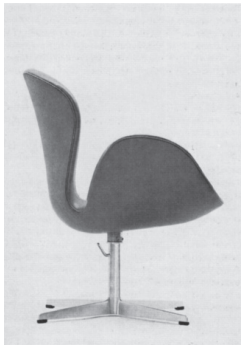
1942
Banco de pared SØLLERØD RÅDHUS
Estructura: metálica
Asiento y respaldo: piel



1952
MYREN (3100)
Estructura: acero. Asiento y respaldo: madera laminada moldeada.

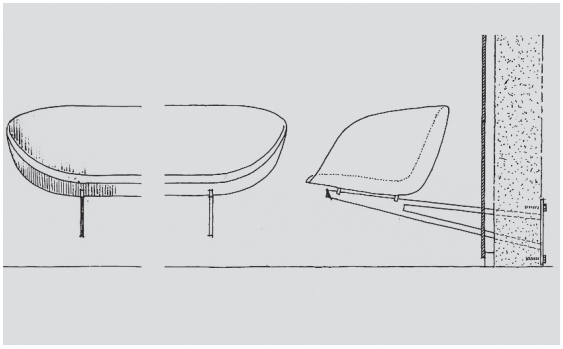
1955
TUNGEN (3102)
Estructura: acero. Asiento y respaldo: madera laminada moldeada.

1955
SERIE 7 (3107)
Estructura: acero. Asiento y respaldo: madera laminada moldeada.



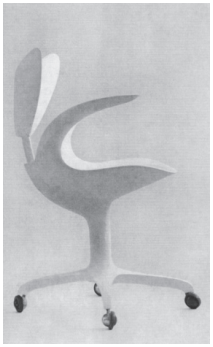
1957-58
SVANEN (3320)
(Elementos igual a Butaca 3316)

1958
ÆGGET (3316)
Estructura: base y columna de aluminio moldeado.
Asiento y respaldo: cáscara de poliestireno tapizada con piel o tela.



1958
Sofá de Pared SAS ROYAL HOTEL
Estructura: metálica sujeta al muro
Asiento y respaldo: cáscara de poliestireno tapizada con piel o tela.

1958
DRÅBEN. Estructura: patas tubulares de acero.
Asiento y respaldo: cáscara de poliestireno tapizada con piel o tela.



1960
ENTWURF
Prototipo de asiento y respaldo con plástico

1963-65
OXFORD. (1) Pie formado por 4 piezas de madera laminada y una sola pieza de madera contrachapada. (2) Base giratoria de aluminio moldeado y una sola pieza tapizada de tela o piel.

1961-66
OKSEN
Estructura: metálica. Asiento, respaldo y reposapiés: Cojín de pluma forrado en cuero

1.2. ANÁLISIS DE CASOS CON SISTEMA CANTILEVER

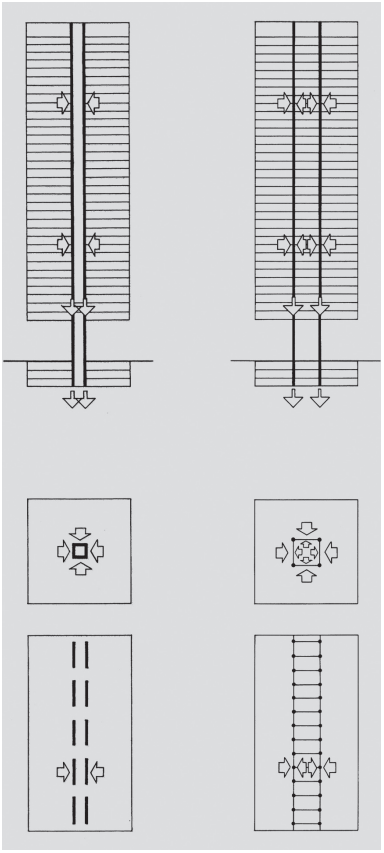
*"La estructura tiene un campo de interpretación ilimitado en su relación con la forma construida. La estructura puede esconderse por entero tras la forma perceptible; de la misma manera que puede llegar a ser ella misma la forma construida visible, o sea, llegar a ser la arquitectura misma."*I

Al hacer un recorrido a lo largo de la obra de Jacobsen, se puede observar que existen unos proyectos que alrededor de los años 30 en donde trabaja con el sistema estructural Cantilever, mismos que marcan un precedente para posteriores obras.

En los ejemplos que veremos de la obra de Jacobsen, se observa los siguientes sistemas de Agrupación y Transmisión de cargas: El sistema nuclear que tiene puntos de agrupación de cargas en el centro. El sistema de dobles pantallas centrales. Y el sistema que transmite hacia el interior a los puntos de una retícula central de agrupación.

En el caso de TEXACO SERVICESTATION, 1937 es un ejemplo sencillo pero al mismo tiempo atractivo, Jacobsen utiliza la plástica del hormigón para realizar una perfecta cubierta sustentada en único apoyo. *"Una pequeña estación de servicio de la carretera que discurre junto al mar al norte de Copenhague: bajo la copa de un árbol de hormigón se colocan los surtidores…"*.II

En el concurso para el diseño de CHARLOTTELUND RACECOURSE, 1939. Jacobsen obtiene el primer premio. El proyecto incluía el diseño de un Hipódromo y tribuna para el público. Puesto que se trata de una propuesta de concurso y la cual no llegó a construirse, existen pocos dibujos del mismo, pero los cuales dicen mucho respecto al sistema estructural. Se encontró una acuarela del acceso, la planta arquitectónica y una serie de secciones transversales de la tribuna, aquí se observa el trabajo de las diferentes variaciones de la sección, el criterio central es una tribuna continua que for-



055. Sistemas de agrupación y transmisión de cargas. Sistema Cantilever.

I ENGEL, Heinrich. Sistemas de Estructuras. 4ta ed. Barcelona: Gustavo Gili, SL. 2001. Introducción.
II . SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. Op. Cite. Página 18.

Datos necesarios:

Luz de la viga (L)
Cargas (qk) (pk), además en estos casos, suele haber cargas puntuales en el extremo (P), debido a barandillas, carpinterías.
Sección (bxh), también se puede tomar que h=L/10

Desarrollo:

Esfuerzos de cálculo

• Momento de cálculo (M_d)

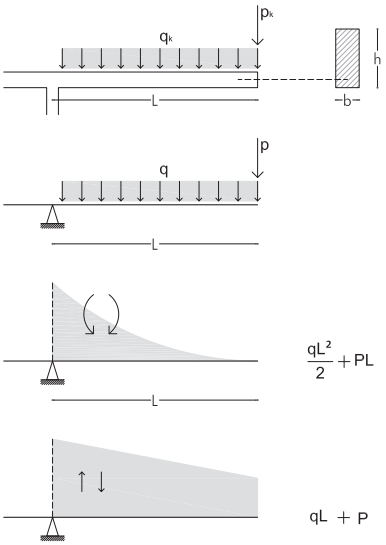
$M_d = 1{,}6(q_k L^2/2 + P_k L)$

M_d	[mT]
q_k	[T/m]
L	[m]
P_k	[T]

• Cortante de cálculo (V_d)

$V_d = 1{,}6(q_k L + P_k)$

V_d	[T]
q_k	[T/m]
L	[m]
P_k	[T]



056. Diagramas de cargas y momentos de vigas en voladizo.

ma una C con su cubierta, sobre unos grandes soportes centralizados, que se repiten longitudinalmente en el número necesario.

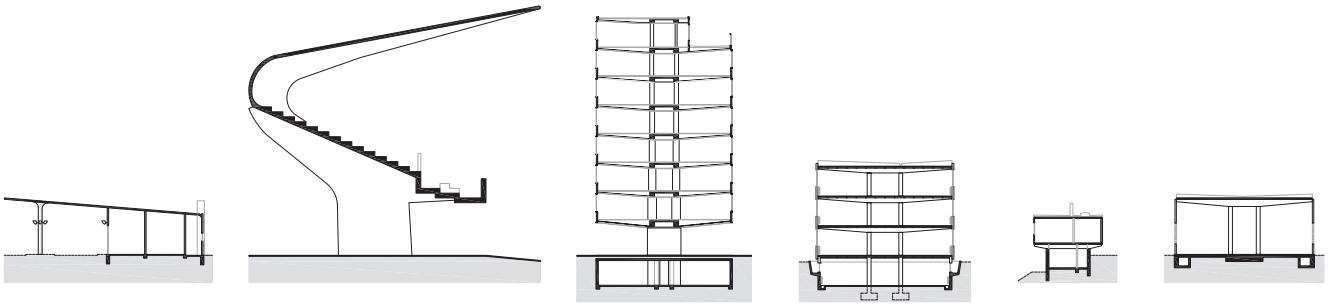
El sistema cantilever representa un esfuerzo por disminuir la presencia estructural, llega a sus límites. Se convierte en un desafío estructural que visualmente es matizado a través del uso adecuado de los sistemas constructivos, materiales y colores. Sus edificios quedan suspendidos o bien, como es el caso de RØDOVRE RÅDHUS conformada por un fachada colgante de finísimos montantes. El caso de las cubiertas de NYAGER SKOLE visualmente suspendidas tras un arduo proceso para solucionar el encuentro entre carpinterías y soportes. Todos estos sistemas tienen un compromiso estético que parte de la solución técnica y que invisibiliza el soporte principal, que a su vez ordena todo el edificio.

Jacobsen siempre contó con el asesoramiento de ingenieros que colaboraban para su despacho, se establecía los límites técnicos, así como las diferentes posibilidades. M Folmer Andersen fue uno de ellos, al respecto comentaba;

"Arne Jacobsen suffered from a sort of engineer-allergy when I first met him in 1953, when we were both engaged in the construction of Rødovre Town Hall. That first meeting was to mark the beginning of our collaboration, which lasted until his death in 1971.
...Arne Jacobsen's Knowledge of construction was limited. He was an architectural genius but had no apparent imagination for detailed construction. It was an unconstraining feature of his activity – he would come down in the morning carrying a roll of drafts sketched in broad pencil and ask me: "Is it possible to construct this, Folmer?" He was a good listener and he accepted technical limitations. Only once have I seen him go ahead with something which I had explicitly advised against."[III]

Los esquemas y fórmulas que se muestran, son datos que se utilizan para el cálculo de una estructura en donde las vigas funcionan en voladizo. Estos datos garantizan una aproximación al fenómeno, no un resultado exacto. Se muestra simplificadamente lo usual en el pre-diseño estructural.[IV]

III TØJNER, Poul Erik y Kjeld Vindum. Arne Jacobsen: Architect & Designer. 6° Ed. København: Dansk Desing Center, 2007. Página 54.
IV Las formulas y diagramas han sido tomadas del libro: ARROYO, Juan Carlos, et al. Números Gordos: en el proyecto de estructuras. 3°ed. Madrid: Cintra divulgación técnica S.L.L., 2002. Página 54.



1937
TEXACO
SERVICESTATION

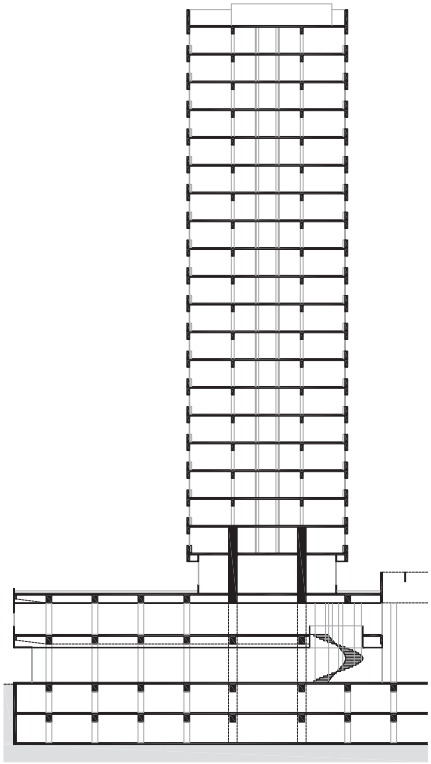
1939
CHARLOTTELUND
RACECOURSE

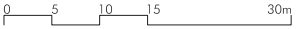
1955
KONTORHUS
JESPERSEN OG SØN

1956
RØDOVRE RÅDHUS

1956-57
KOKFELTS HUS
&
SIESBYS HUS

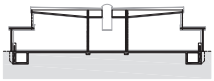
1959
NOVO INDUSTRI
A/S





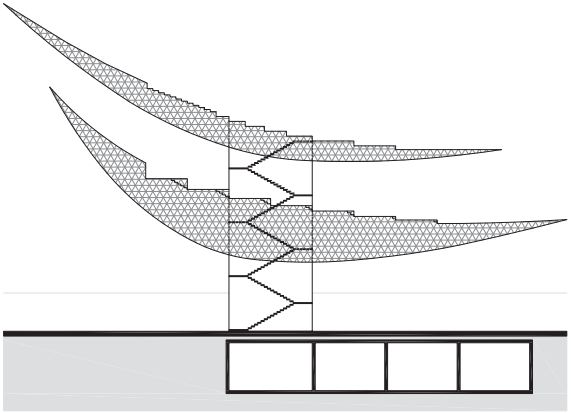
1961

SAS ROYAL HOTEL



1964

NYAGER SKOLE



1964

UDSIGTSTÅRN MED
RESTAURANT

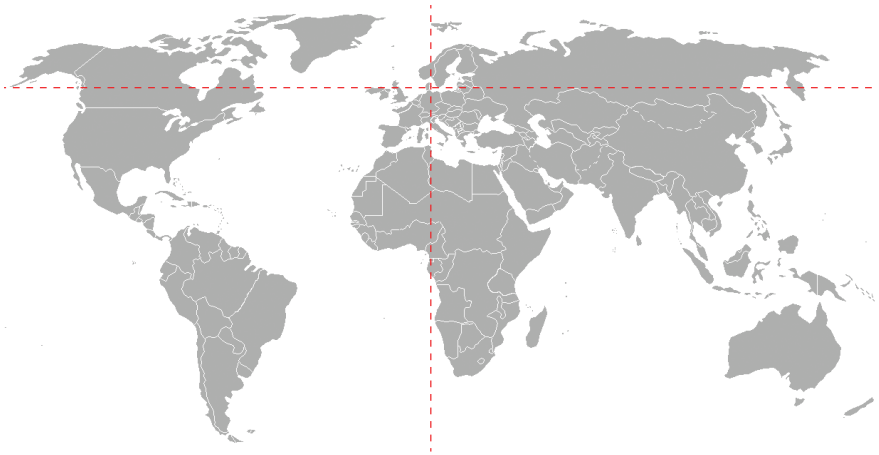
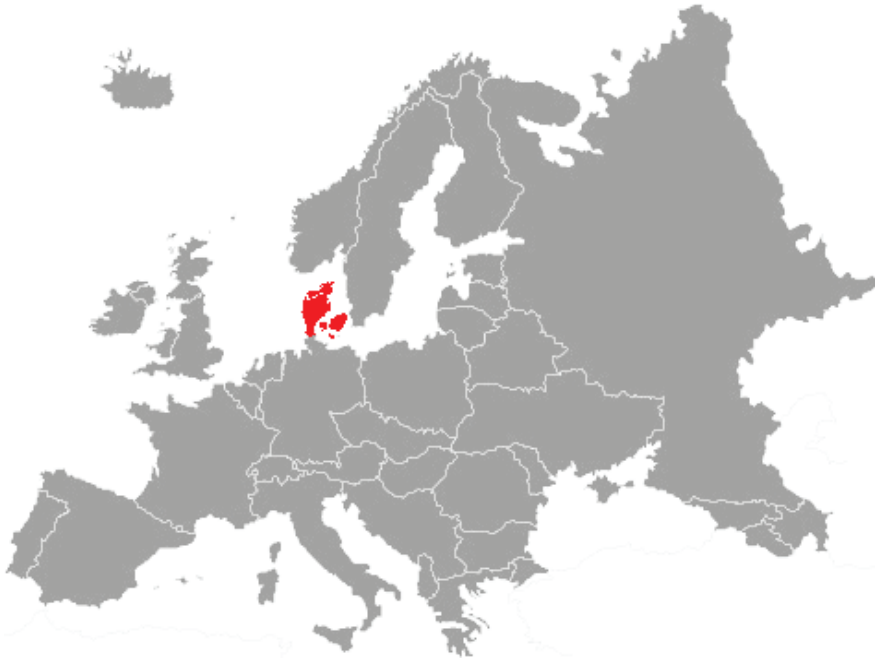


Ilustración 2. Páginas anteriores 36-37. Cronología de obras de Arne Jacobsen, con sistema cantilever. Secciones transversales.

057. Mapamundi

058. Mapa de Europa



CASO 1. TEXACO SERVICESTATION, 1937.
Skovshoved

CASO 2. CHARLOTTELUND RACECOURSE
Charlottelund
(No construído)

CASO 3. KONTORHUS JESPERSEN OG SØN. Nyropsgade 18, København.

CASO 4. RØDOVRE RÅDHUS
Rødovre Parkvej 150, Rødovre

CASO 5. KOKFELTS HUS
Strandvejen 20, Tisvilde

CASO 6. SIESBYS HUS
I.H. Mundts Vej 4B, Virum

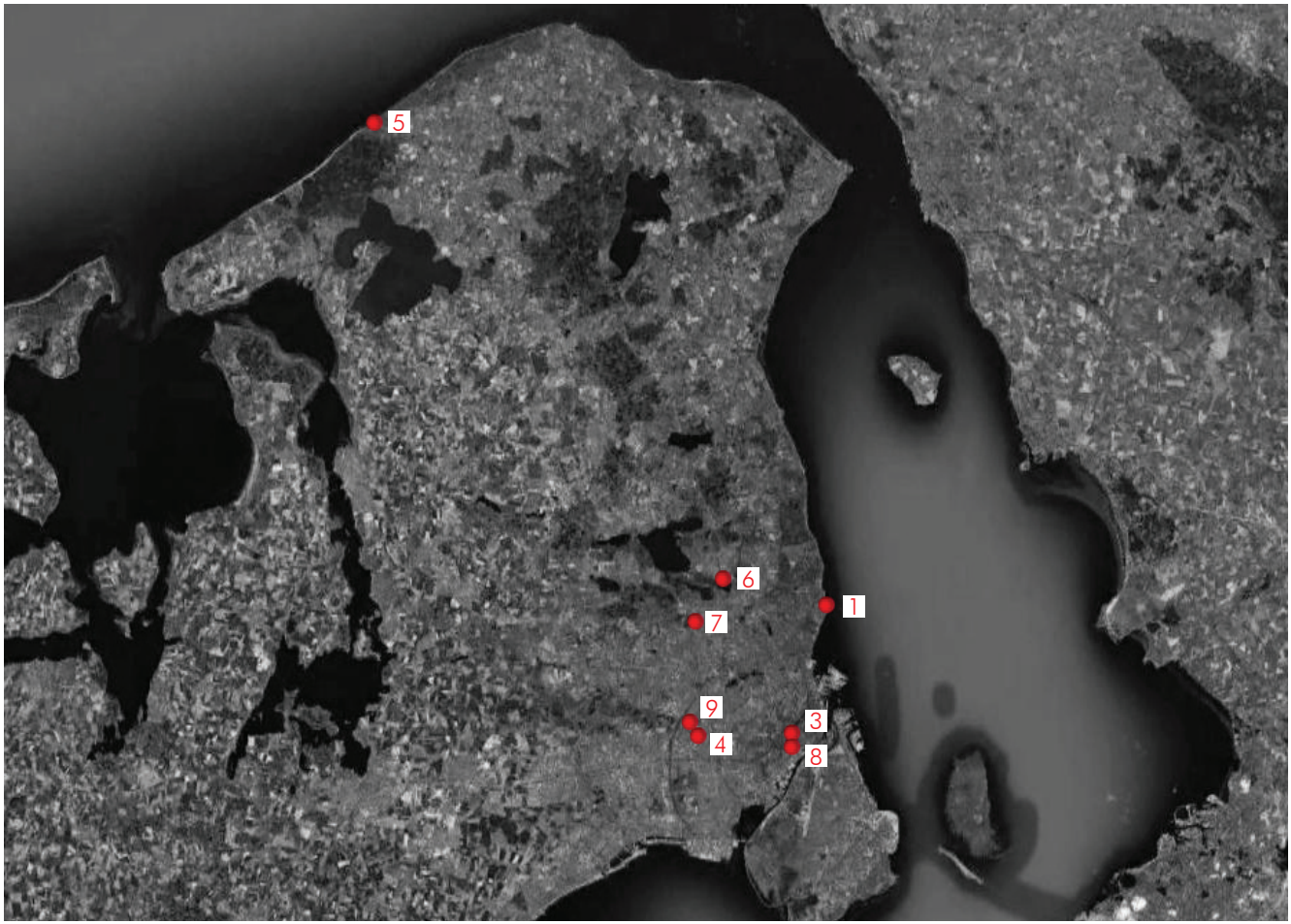
CASO 7. NOVO INDUSTRI A/S
Smørmosevej 25, Bagsværd

CASO 8. SAS ROYAL HOTEL
Hammerichsgade 1-5, København

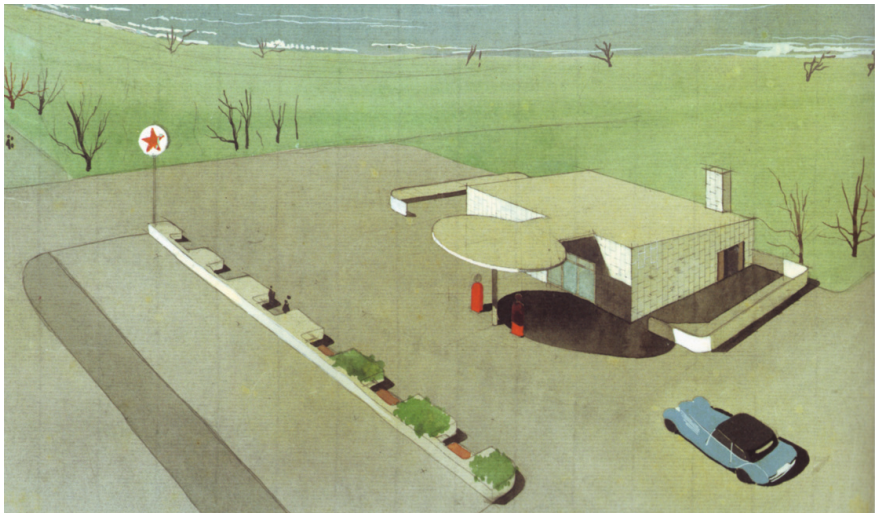
CASO 9. NYAGER SKOLE
Nyager Vænge 14, Rødovre

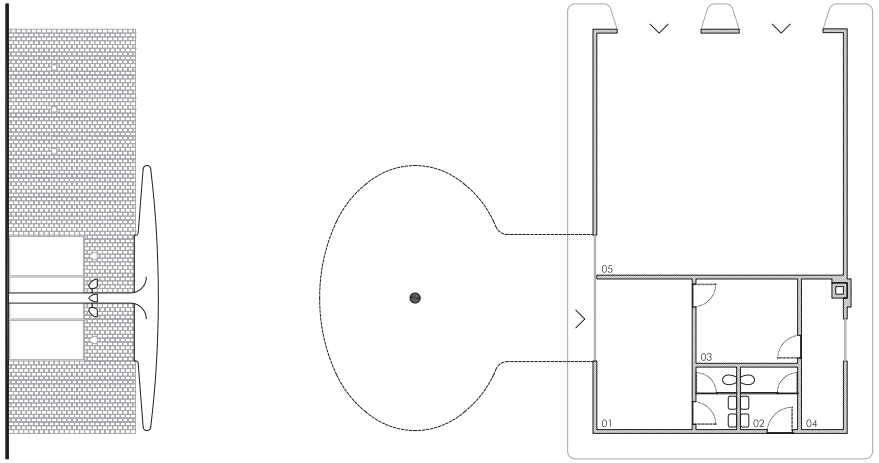
CASO 10. UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT
Hannover, Germany
(No construído)

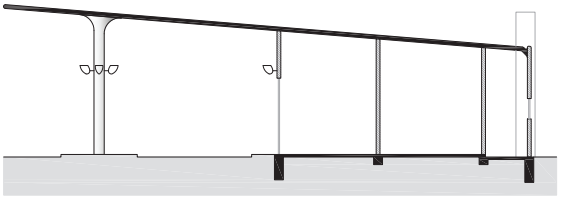
059. Imagen de Copenhague (København) y ubicación de las obras.

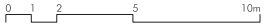


CASO 1: TEXACO SERVICESTATION, 1937.





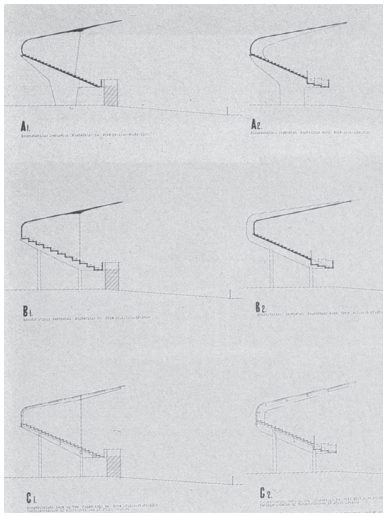


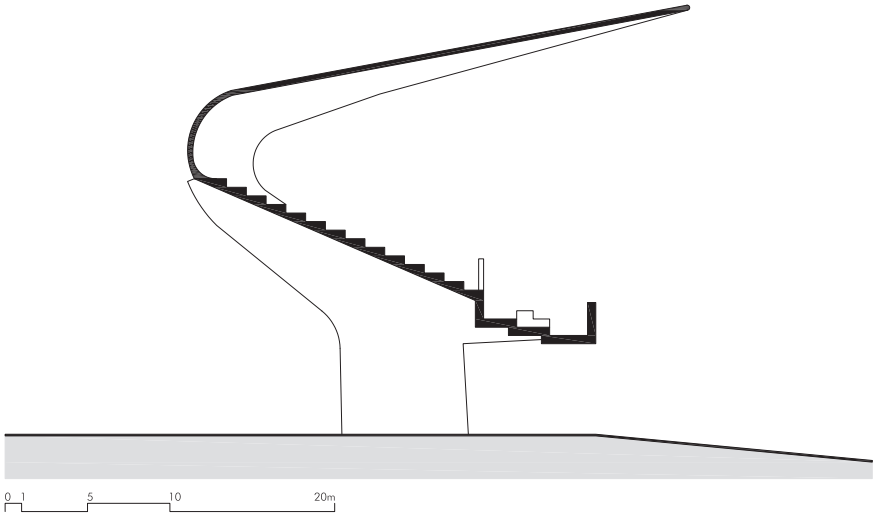


060. Acuarela, vista vuelo de pájaro

061. Alzado frontal. Planta arquitectónica: Oficina(01) WC (02) Archivo (03) Bodega (04) Lavadora de autos (05). Sección transversal.

CASO 2: CHARLOTTELUND RACECOURSE, 1939.





062. Estudio de secciones transversales para la tribuna.

063. Sección transversal

064. Acuarela. Perspectiva.

CASO 3: KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, 1952-55.

DESCRIPCIÓN:

El edificio se emplaza en Nyropsgade 18, København, Danmark, Europe. Siendo la firma de Ingenieros "A. Jespersen og Søn" el promotor del encargo. El proyecto se inició en 1952, y la obra se completó hasta 1955.

La superficie de la parcela es de 393,00m2. La superficie construida es de 3140,00m2. Y las dimensiones generales de la planta son de 28,00mts x 14,03mts.

Tiene un nivel de sótano, un nivel libre de planta baja excepto por el acceso las columnas y la escalera de incendios, 6 pisos altos y un ático con salida a una terraza en la parte posterior. La altura total del edificio es de 24,60mts desde el nivel de la calle. La altura libre entre pisos varía de 2,30mts y 2,70mts debido a los cantos de las vigas.

ESTRUCTURA:

La estructura se compone de dos grandes pantallas, la luz libre entre ellos es de 11,50mts Sobre estas pantallas descansan dos vigas longitudinales que luego estructuran los forjados que continúan en voladizos: 5,30mts en sección transversal y de 4,70mts en sección longitudinal. En las plantas superiores estas pantallas se desdoblan en columnas para dejar un pasillo de circulación. El bloque lateral, por donde se produce el acceso y en el cual se ubican zonas de servicios, se estructura con muros de hormigón armado.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:

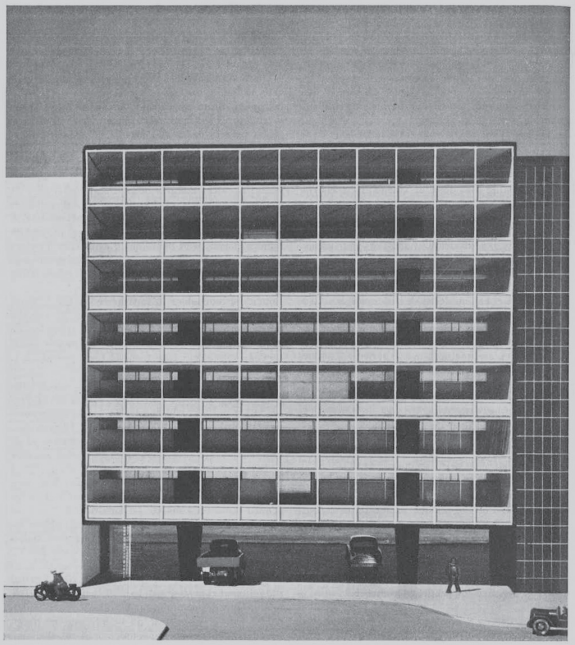
Las forjados que continúan en voladizo, reducen su sección hasta vincularse con el muro cortina. Este hecho hace que la fachada quede colgada y suspendida. Este muro-cortina fue trabajado con montantes de madera a los cuales le cubre una delgada lámina de aluminio. Antepechos y ventanas fueron proyectados de vidrio verdoso.

Un revestimiento negro, cubre el bloque lateral y las columnas de la planta baja. Al no dejar visto el hormigón hace que estos elementos queden disimulados. Por lo contrario al encerrar la grada de incendios en un cilindro de vidrio hace que esta quede totalmente permeable, por tanto no visible.

065. Articulo de la revista "Arkitekten Ugehaefte" de octubre de 1954, páginas 318-319.

Este articulo se refiere a un reportaje sobre KONTORHUS JESPERSEN OG SØN. Por la fecha de publicación este sería uno de los primeros en publicar.

Se muestra una fotografía de la maqueta, dibujos de los alzados, planta baja, planta tipo, planta de la terraza, y la sección transversal.
El texto se refiere a aspectos de emplazamiento, programa y constructivos. Se indica sobre el sistema estructural, modulos de fachada, e instalaciones.



Modelfoto

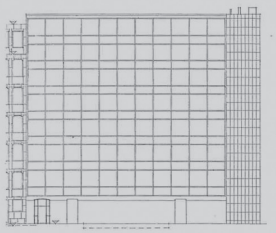
725-23

Kontorhus for A. Jespersen & Søn, Nyropsgade København

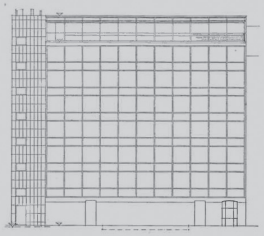
Arkiteht M.A.A. ***Arne Jacobsen***

Grunden: Den udleverede grund er behæftet med bestemmelser, som har været afgørende for udformningen af bygningen. Grunden er fuldt udnyttet og højdeplanet respekteret under hensyn til at stueetagen er en fri etage, som muliggør en syvende etage i fuld højde mod Nyropsgade. Den frie stueetage er opstået efter et krav om almindelig ind- og udkørsel for hele bagarealet mellem Nyropsgade og Vestersøgade. Etagen opfylder samtidig et ønske om parkeringsplads for bygherrens vogne.

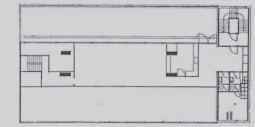
Plandisposition: Bygningen er vertikalt opdelt i to afdelinger, dels det flexible kontorhus og dels trappe- og toiletafdelingen som er en fast kerne. Alle etager er indrettet med kontorer efter et modulsystem på 214 cm. I øverste etage er indrettet en fælleskantine med beplantet opholdsterrasse på den del af etagen, som afskæres af højdeplanbestemmelsen for gårdsiden. Terrassen fungerer samtidig som brandmæssig opsamlingsareal.



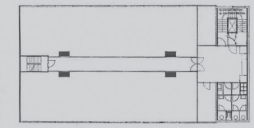
Façade mod Nyropsgade



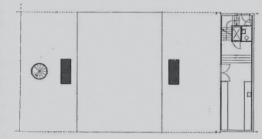
Façade mod gården



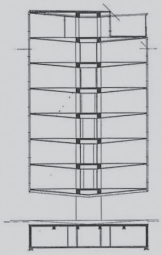
Plan af øverste etage



Plan af normaletage



Plan af indgangsetage



Tværsnit
Façader, plaser og snit 1:400

Stråleopvarmningen er kombineret med den akustiske regulering og består af ESWA-plader på lofterne, hvori er udsparet for belysningslegemerne. Luftkonditioneringsanlægget virker gennem indblæsningsåbningen i hvert fag langs midterdragerne.
En mindre brandtrappe er placeret ved gavlen mod Statsanstalten gennem samtlige etager.

Kælderens væsentligste funktion er at skabe sikringsrum for personalet og give plads til et fjernarkiv.
Konstruktion og materialer: De bærende jernbetondele er tværribber på to langsgående dragere i husets midte, understøttet af 4 søjler, som er placeret således, at de i stueetagen optræder som 2 rektangulære søjler. Gavlen mod Statsanstalten er en ikkebærende brandvæg af 8 cm jernbeton. Trappe- og toiletafdeling er udført med særskilt bærende konstruktion af jernbetonvægge og etageadskillelser. Façadeelementerne er stålkarme som er tilsluttet et lodret jernbånd i modulet 214 cm. Båndet er fastgjort til de enkelte etageadskillelser, men façadevægten er overført til underste etageadskillelse. Vinduerne er aluminiumsdrejevinduer med Thermoglas. I brystningerne er et omfattende ledningsnet placeret: kalde- og telefonanlæg er anbragt på et instrumentbræt under vinduerne, hvor også el-installationerne tilsluttes.
Indvendige vægge er lette skillerumselementer, som kan opstilles efter behag indenfor modulet, desuden opstilles en del vægge som skabspartier.

CASO 4: RØDOVRE RÅDHUS, 1954 - 56.

DESCRIPCIÓN:
El edificio se emplaza en Rødovre Parkvej 150, Rødovre, København, Danmark, Europe. Los promotores del encargo "Rødovre Kommunalbestyrelse". El proyecto se inició en 1954 y la obra se completó en 1956.
La superficie en planta baja es 1568,00m2. La superficie de la planta tipo es 1274,00m2. La superficie construida es de 5390,00m2.
Las dimensiones generales de la planta son de 91,00mts x 14,00mts. El pabellón lateral es de 21,00mts x 12,00mts. El pasillo de conexión es de 14,00mts x 3,00mts.
Tiene un nivel de sótano, planta baja y dos pisos altos. El pabellón es de una planta de doble altura.
La altura total del edificio es de 11,20mts desde el nivel de la plaza, Y la altura del pabellón es de 5,60mts. La altura libre entre pisos varía de 2,30mts y 2,70mts debido a los cantos de las vigas.

ESTRUCTURA:
A partir de una cuadrícula base, la estructura del bloque principal, se compone de pilares cilíndricos de hormigón, longitudinalmente colocadas cada 4,00mts. En sección transversal se tiene una luz libre entre pilares de 3,40mts. Sobre estos se coloca unas jácenas que tienen unos voladizos transversales de 5,00mts hacia ambos lados. Y sobre estas jácenas unos forjados nervados.

Entre los pilares en sentido transversal se produce el corredor longitudinal, mismo que está marcado por una pauta en donde quedan vistos los pilares de un lado y cubiertos con armarios los opuestos. Esta pauta se rompe en el vestíbulo principal en donde a través de tensores, la escalera queda colgada desde el techo.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:
Al igual que en KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, los forjados continúan en voladizo transversal, reduciendo su sección hasta vincularse con el muro cortina. Las fachadas colgante de 91,00mts de longitud y sin aparente apoyo está sutilmente modulada. La experiencia del muro cortina resuelto en el caso anterior, le servirá de base para este. En este caso los montantes son de acero y les recubre una plancha de acero de cromoníquel. El antepecho se forma de paneles opacos. Las ventanas se conforman con dobles vidrios de color gris verdoso y algunas son practicables.

Las fotografías de las fachadas muestran el contraste que se produce entre el muro cortina y el recubrimiento de mármol negro de los muros testeros, y de los muros que conforman el pabellón.

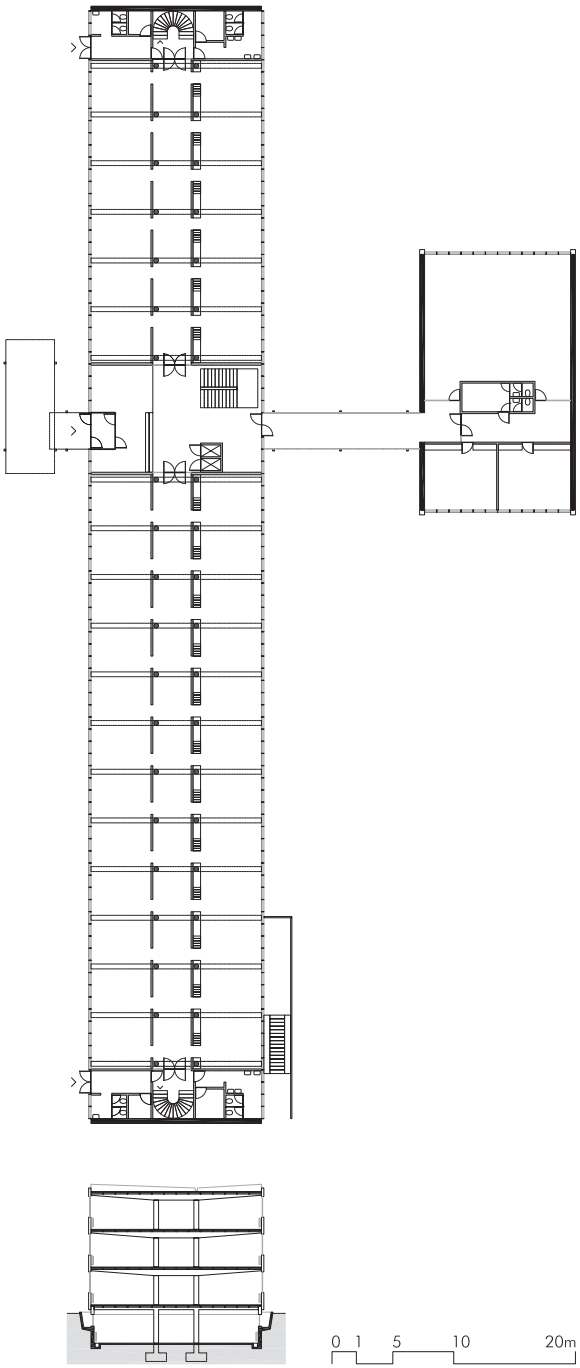
RØDOVRE RÅDHUS, 1954-56.

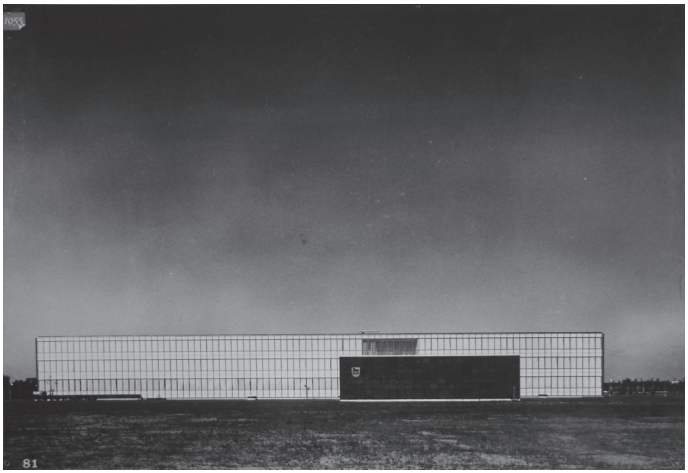
066. Corredor central, Fotografía realizada por Aage Strüwing.

067. Planta baja, sección transversal por las oficinas.

068. Fachada oeste. Fotografía realizada por Aage Strüwing.

069. Fachada este. Fotografía realizada por Aage Strüwing.


0 1 5 10 20m



CASOS 5 y 6 : KOKFELTS HUS, 1956. / SIESBYS HUS, 1957.

DESCRIPCIÓN:
La KOKFELTS HUS, se emplaza en Strandvejen 20, Tisvilde, Danmark, Europe.
La SIESBYS HUS, se emplaza en I.H. Mundts Vej 4B, Virum, København, Danmark, Europe.
Las dos viviendas aproximadamente tienen la misma superficie y proporción. Las dimensiones generales de las viviendas son de 14,50mts x 7,00mts. Y en los pisos bajos son de 14,50mts x 4,80mts. En el caso de la Kokfelts Hus el nivel bajo es almacén y garaje. En la Siesby Hus el semisótano es usado para almacén, estudio y una pequeña biblioteca.

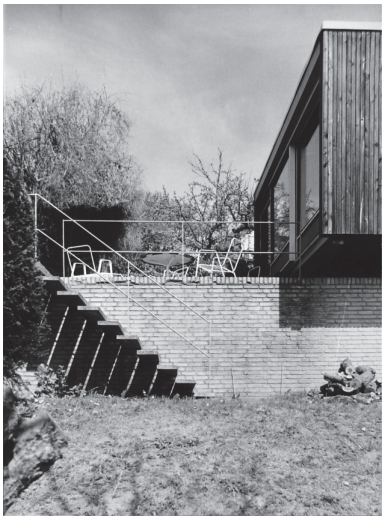
ESTRUCTURA:
Las dos viviendas parten del mismo esquema. Sobre los muros portantes se colocan 8 vigas de madera; Dispuestas cada 2,20mts en sentido longitudinal, en ambos casos existe un módulo que corresponde a la mitad. Las vigas en sección transversal se colocan centralizadas cuyos voladizos respecto a los muros corresponden a 1,25mts de longitud en sus extremos se reduce la sección de las vigas. En el caso de la Siesby Hus uno de los muros de soporte es también muro de contención debido a la pendiente del terreno.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:
Sobre este sistema de vigas, se coloca el piso que vinculado a las paredes y carpinterías, mas los planos de cubiertas, conforman unas ligeras cajas, mismas que tiene un revestimiento con duelas de madera.

Entre los muros de ladrillo amarillo y el contrapiso se coloca unas pequeñas ventanas con vidrio claro, dispuestas entre las vigas de madera. Esta transparencia provee luz, pero además está la voluntad de vinculación, en donde el piso alto queda ligeramente apoyado.

La modulación de las carpinterías está pautada verticalmente por la modulación de las vigas. Así como tiene correspondencia con los espacios internos de la vivienda.

En el voladizo frontal de Kokfelts Hus, la carpintería se coloca re-tranqueada para abrir un espacio de terraza que se vincula al jardín a través de una pequeña escalera. Está resuelta con un soporte metálico central respecto a los peldaños.
En la Siesby Hus, una terraza lateral se conecta con el jardín, a través de unos peldaños de hormigón anclados al muro portante, quedando estos en voladizo. Por lo contrario la escalera del acceso principal es resuelta con peldaños de madera y soportes metálicos, sin embargo aquí también la escalera queda suspendida, puesto que el descanso se apoya sobre la prolongación de las vigas en voladizo que corresponden al módulo menor.

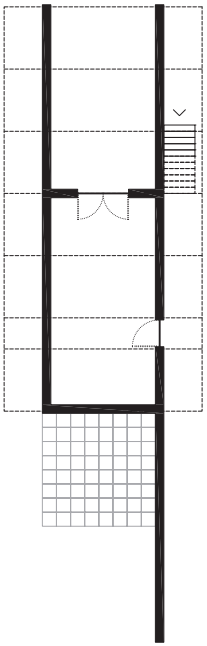


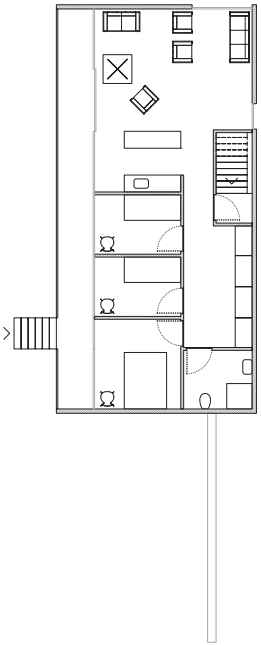
070. KOKFELTS HUS, 1956. Fachada hacia el jardín. Fotografía realizada por Aage Strüwing.

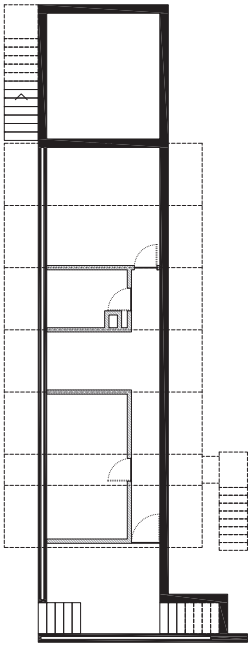
071. SIESBYS HUS, 1957. Terraza y escalera. Fotografía realizada por Lisbet Balslev Jørgensen.

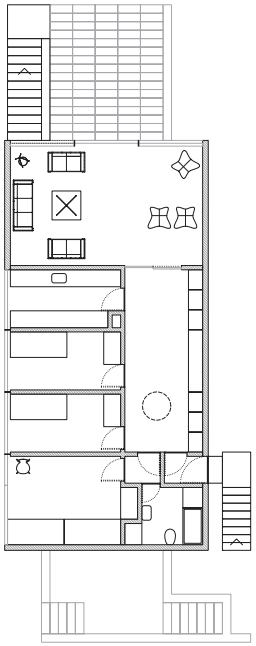
072. KOKFELTS HUS, 1956. Plantas.

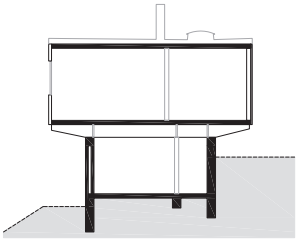
073. SIESBYS HUS, 1957. Plantas y sección transversal.

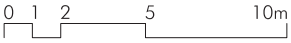











0 1 2 5 10m

CASO 7: NOVO INDUSTRI A/S, 1956-59

DESCRIPCIÓN:
El complejo industrial se emplaza en Smørmosevej 25, Bagsværd, København, Danmark, Europe. Jacobsen tenía una buena relación con los promotores, en 1935 había realizado una ampliación, y posterior a este encargo realizó otro que concluyó en 1970.
El proyecto se inició en 1956, y constaba de una serie de bloques alargados de baja altura y un edificio administrativo de varios pisos, lamentablemente el proyecto se concluyó solo en parte, hasta 1959.
La superficie del bloque tipo destinado para laboratorios, que si fueron construidos, es de 870,46m2. Las dimensiones generales de la planta son 61,30mts x 14,20mts. Consta de un solo nivel de doble altura. La altura total del bloque es de 6,20mts desde el nivel del piso. La altura interior libre varía de 5,00mts y 5,50mts debido a los cantos de las vigas.

ESTRUCTURA:
La estructura se compone de pilares cilíndricos de hormigón armado, dispuestas longitudinalmente cada 6,60mts. En sección transversal se tiene una luz libre entre pilares de 2,50mts. Sobre estos se coloca unas jácenas que tienen unos voladizos transversales de 5,45mts hacia ambos lados.

En este caso y a diferencia de lo que sucedía en RØDOVRE RÅDHUS, la estructura así dispuesta le permite colocar libremente la tabiquería, las circulación se produce continua a la fachada.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:
Al ser el bloque de un solo nivel, los montantes del muro cortina se sujetan a la estructura de la cubierta y al piso. Se conforma de 55 bandas verticales, en donde el módulo básico es 1,10mts. Estas bandas se dividen horizontalmente en dos partes iguales, la parte inferior se subdivide una vez más pero en proporciones distintas para antepechos y ventanas.

El muro cortina se compone de elementos de acero con paneles opacos de color claro, y sobre las ventanas persianas con lamas de aluminio ajustable, mismas que remarcan la horizontalidad del bloque. Los muros testeros son de ladrillo amarillo.

NOTA:
La acuarela corresponde a una propuesta previa para uno de los bloques, en ella se puede observar un edificio con fuertes similitudes a KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, pues unas pantallas estructurales soportan un bloque de testeros opacos y fachadas ligeras. El edificio alto es de carácter similar al SAS ROYAL HOTEL, sin embargo la estructura de esta propuesta tiene más que ver nuevamente con KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, puesto que el soporte principal son unas pantallas que se desdoblan en los pisos altos.

NOVO INDUSTRI A/S, 1956-69.

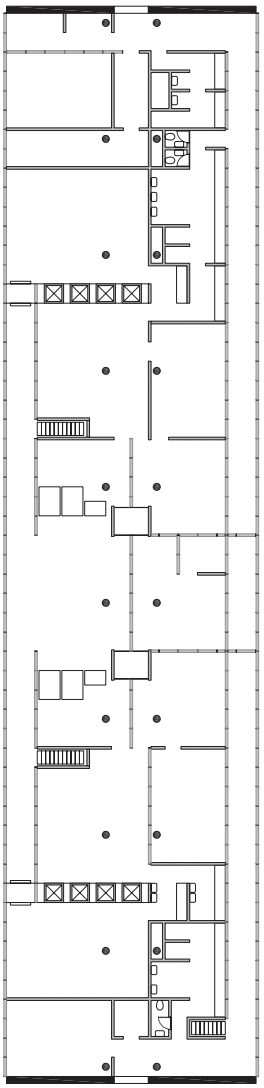
074. Fotografía del modelo del edificio administrativo.

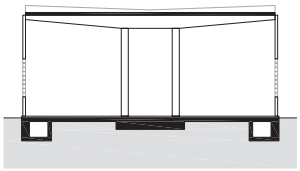
075. Planta y sección transversal de uno de los bloque que se construyó, 1956-69.

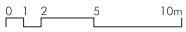
076. Acuarela de una de las propuestas para el edificio de oficinas y producción.

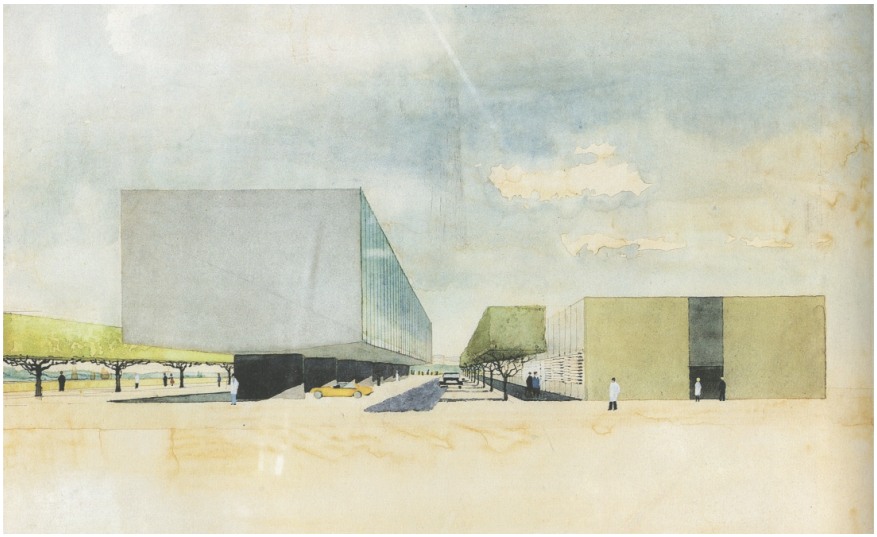
077. Fotografía de la maqueta que indica el emplazamiento general de los bloques.

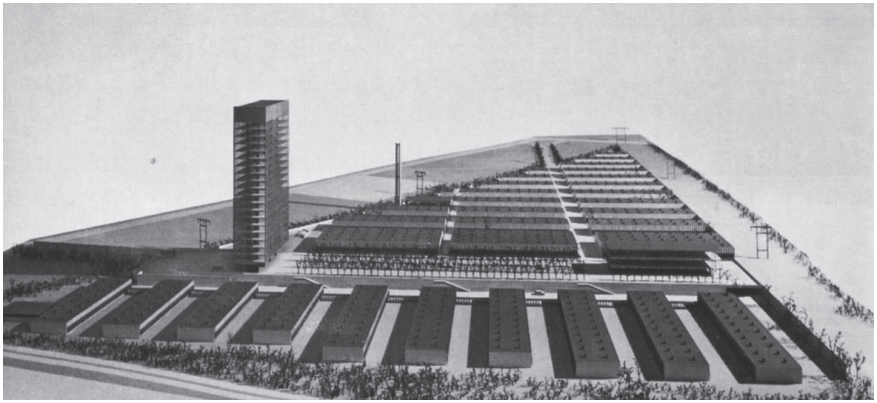
078. Fotografía del bloque construido.

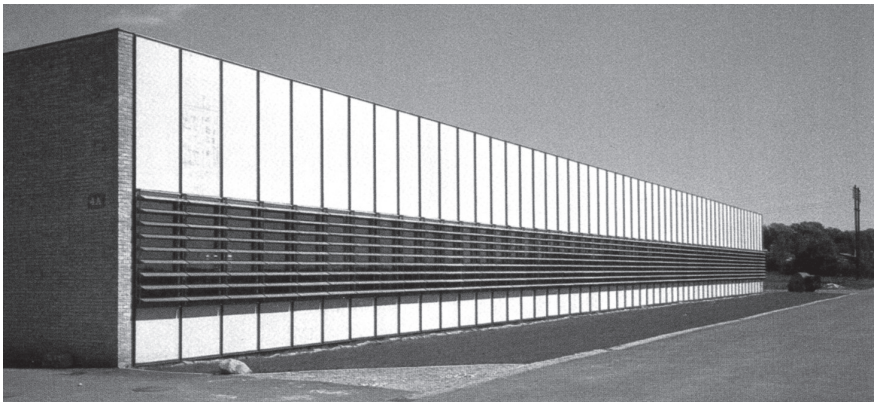





0 1 2 5 10m







CASO 8: SAS ROYAL HOTEL, 1956-61

DESCRIPCIÓN:
El edificio se emplaza en Hammerichsgade 1-5, København, Danmark, Europe. Los promotores del encargo la compañía aérea SAS y la terminal aérea. El proyecto se inició en 1956 y se completó en 1959.
El edificio tiene dos niveles de sótano, planta baja, primera planta alta, y una torre de 20 pisos. La altura total del edificio es de 76.71mts desde el nivel de la calle. La altura libre en planta baja es de 3,80mts y en los pisos altos de 2,40mts.
Las superficies son aproximadas; superficie construida 30.000,00m2. Planta baja 3.350,00m2 y planta tipo 730,00m2
Las dimensiones generales de la planta baja son de 110,00mts x 36,00mts -en su parte más ancha- Y en la planta tipo 40.50mts x 18.20mts.

ESTRUCTURA:
Este edificio se conforma de dos sistemas sobre la base de una cuadrícula de 2,40mts. Tanto los subsuelos, como el basamento del edificio -conformado por la planta baja y la primera planta alta- tienen una estructura con pilares en retícula que distan a 4.80mts entre ejes. Aunque este esquema es convencional, la pericia estructural aparece cuando coloca unas pantallas transversales de hormigón armado que distan 7,20mts entre ellas y que conforma el soporte principal de la torre. En la planta baja descansa en tres grupos de pantallas. En las plantas tipo estas pantallas son más delgadas y conforma un núcleo, en donde se ubica circulaciones, ascensores y servicios. Los forjados en la torre vuelan 4.80mts a cada lado del núcleo, sin embargo se refuerza esta estructura con unos muros divisorios perpendiculares al núcleo.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:
Para colocar el muro cortina, se ha construido en el perímetro del piso unas franjas de hormigón, este elemento es antepecho de un piso y al mismo tiempo dintel de piso anterior. Perfiles angulares forman los montantes que se anclan a este elemento y continúan verticalmente en toda la fachada.
El muro cortina se conforma de elementos de aluminio. Horizontalmente las franjas que cubren el elemento de hormigón son de 1.68mts de alto y las franjas de ventanas son de 1.20mts de alto. La modulación vertical es de 60cm. Interiormente se diseñó un sistema de persianas graduables como protección solar.
Visualmente el edificio no muestra ningún soporte aparente, y en sí, el mismo edificio tienen una silenciosa presencia, puesto que el gris verdoso del muro cortina se difumina con el cielo y las nubes.

Al respecto Jacobsen manifestaba sobre el SAS ROYAL HOTEL, lo que se muestra en la cita lateral de esta página.I

"Era de temer que la gran altura y masa del bloque alto, en contraste con los edificios circundantes, les dominara y proporcionara al parque Tivoli un trasfondo de aspecto deprimente. Para aminorar el dominio del edificio, la única posibilidad que yo vi fue colocar en los bastidores de aluminio de la fachada cristales de un color gris verdoso que armonizase con el fondo del cielo y las nubes, de modo que reflejándose éstas en aquéllos diesen un aspecto cambiante al edificio... Éste es a mi juicio, más importante que el mejor efecto que yo hubiese podido lograr"

I . La cita textual fue tomada de; FLENGLER, M. Estructuras Resistentes y elementos de fachada. Gustavo Gili, SA. Barcelona: 1968. Página 152.

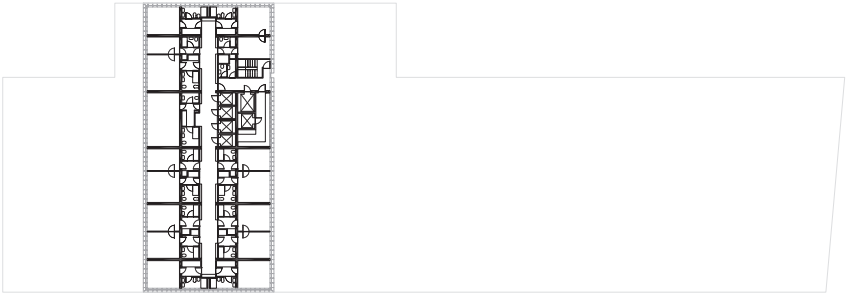
SAS ROYAL HOTEL, 1955-1960.

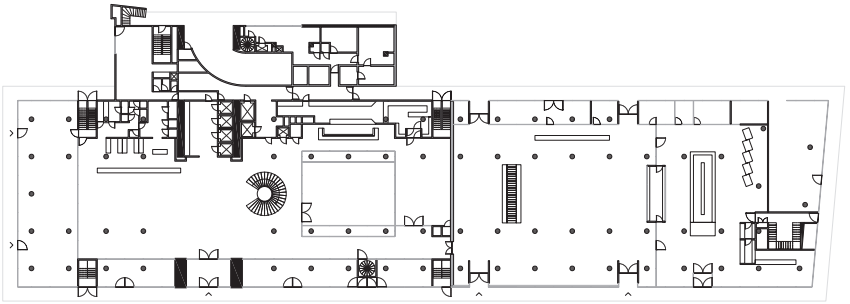
079. Perspectiva de la propuesta.

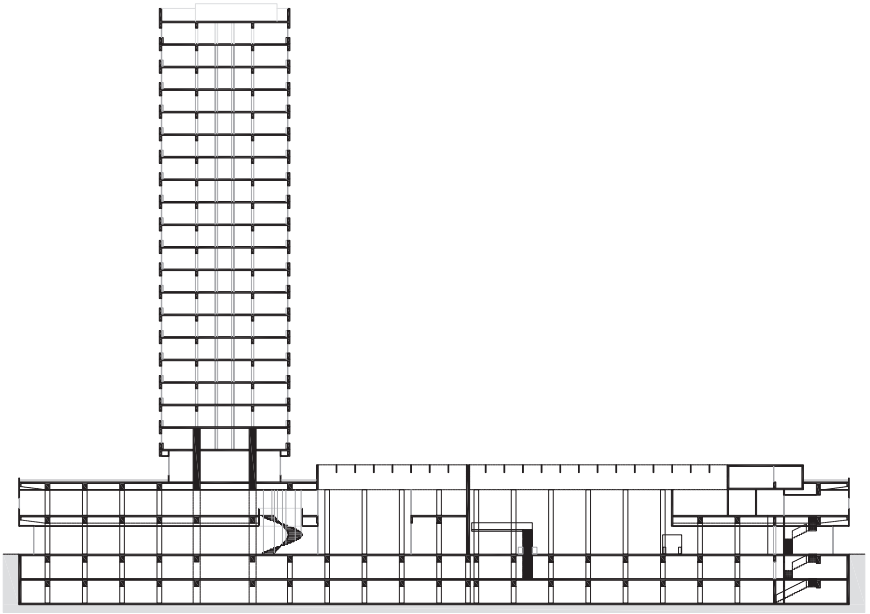
080. Fotografía de la colocación del muro cortina.

081. Fachada sur del edificio capturada desde el interior del parque Tivoli. Fotografía realizada por Aage Strüwing.

082. Planta tipo. Planta baja y Sección transversal.







CASO 9: NYAGER SKOLE, 1959-64

DESCRIPCIÓN:
El edificio se emplaza en Nyager Vænge 14, Rødovre, København, Danmark Europe. Los promotores del encargo "Rødovre Kommunalbestyrelse".
Tras haber ganado un concurso restringido en 1959, se adjudica el proyecto y se inicia en 1960. La obra se completó hasta 1965.
La superficie de la parcela es de 4ha aproximadamente incluida la pista polideportiva. La superficie construida es de 9.100,00m2.
Todos los bloques son de un piso, excepto por un pequeño subsuelo en la zona administrativa. Sin embargo los bloques tiene diferentes alturas desde el nivel del suelo: Aulas y administración tienen una altura de 5,36mts. Servicios Deportivos 7,00mts en total. La altura libre interior en toda la escuela es variable.

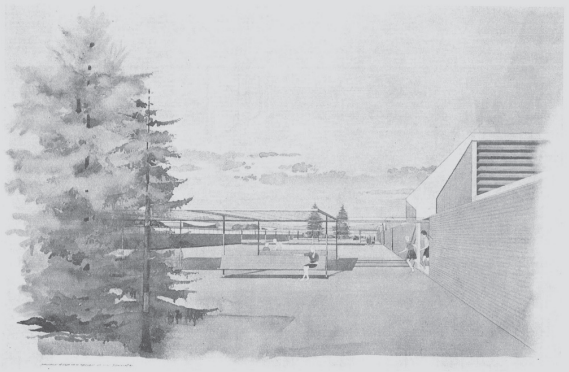
ESTRUCTURA:
Los diferentes bloques de la escuela, se organiza a través de una cuadrícula de 2x2mts. Primero; la estructura que conforma la zona de aulas y administración, se compone de vigas de hormigón prefabricado sobre muros portantes de ladrillo, la luz libre entre muros es de 3,84mts, en este espacio a lo largo de los muros de soporte se genera los pasillos. El voladizo de 5,82mts de las vigas queda sobre las aulas.
Segundo; en los bloques deportivos y de auditorio, la estructura se compone del mismo esquema de vigas, pero esta vez sobre apoyos puntuales de hormigón, la luz libre entre pilares es de 11,00mts y los voladizos de 2,00mts.
Sobre este sistema de vigas, se construye el techo que está formado por viguetas de madera y láminas impermeables. Los techos bajos cuelgan de las vigas de hormigón en voladizos a través de cables, más el apoyo adicional de un pilar tubular hacia el exterior.

DETALLES Y ANÁLISIS VISUAL:
En la construcción de la escuela, el reto principal era bajar los costes. A pesar de esta condición, Jacobsen trabaja en soluciones óptimas pero sin perder las características visuales fundamentales.
El tipo-aula es resuelto a través de trabajar con los elementos de cubierta, para generar una iluminación clara y diferenciada a través de las ventanas altas y bajas. Mismas que se extienden a lo largo de las fachadas este y oeste. Y cuyos ventanajes están resueltos con carpintería de madera y vidrio.

El sistema de vigas, como tal no es visible, en su lugar, estos elementos se revisten y forman un solo elemento con fibrocemento pintado de color blanco, siguiendo la forma de las vigas, la continuidad sigue con los falsos techos de cuadros de aluminio o asbesto.
Por tanto la cubierta descansa sobre el ventanaje, sin ningún soporte aparente.

083. Artículo de revista. [Anónimo]. " Indbudt Projekt-Konkurrence Om En Skole I Rødovre". Copenhagen. Arkitekten 2. (Enero 1960): páginas 17-18.

Este artículo se refiere a un reportaje sobre las propuestas presentadas al concurso para NYAGER SKOLE. En estas páginas se muestra las imágenes del proyecto de Jacobsen, ganador del concurso y los comentarios emitidos por los jurados.



Arne Jacobsen: Konkurrenceprojekt til skole i Rødovre. Legeplads

RIBA
LIBRARY

Indbudt projekt-konkurrence om en skole i Rødovre

Der har været afholdt indbudt konkurrence om projekt til en skole i Rødovre. Deltagerne var arkitekterne Arne Jacobsen, Hans Hartvig Skaarup og Jens Marius Jespersen, Find og Georg Ponsaing samt Gunnar Jensen og Finn Monies. Efter bedømmelsen bemærker dommerkomiteen at alle 4 projekter på udmærket måde har belyst grundens og programmets muligheder og at alle har kvaliteter og ville kunne danne grundlag for projekteringen af gode skoler. Forslaget udarbejdet af Arne Jacobsen udpegedes som det bedste.

***Arne Jacobsen:** Konkurrenceprojekt til skole i Rødovre*

Dommerkomiteens bemærkninger

Skolen udmærker sig ved en meget fin og klar hoveddisposition med en god placering af den en-etages skole på grundens nordlige del. Adgangsforholdene er smukt løst med muligheder for adgang både fra nord og syd.

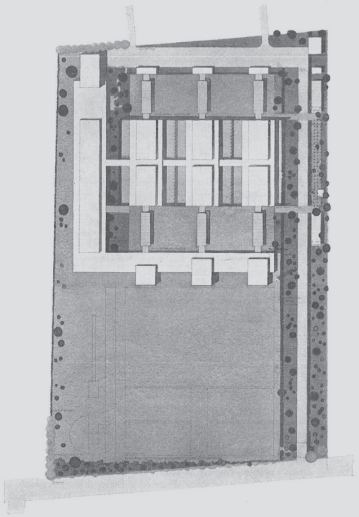
Kommunikationerne er kortest mulige både fra klasserne ud til legepladserne og fra klasserne til fagklasserne, og de veje, som man skal færdes på er rige på oplevelser med udkig til fint formede gårde, de er velbelyste med ovenlys og højtsiddende sidelys. Der er gode forbindelser til gymnastiksale og svømmehal samt til toiletterne. Cykelstalden er opdelt sådan, at den ligger smukt og praktisk ud for de 2 store legepladser. Legesalen er velplaceret såvel med hensyn til skolens interne liv som til brug uden for skoletid. Både normalklasser og særklasser er øst–vest vendte, og klasserummene er godt belyst dels gennem vinduerne i façaden og dels gennem de højtsiddende vinduer.

Der er ikke nærmere redegjort for sikringsrummenes udnyttelse og udformning, men disse kunne muligvis tænkes anvendt som hobbyrum og lignende for voksne.

Skolen er bygget over en særpræget konstruktiv idé, som både giver sig udtryk i rummenes udformning og i hele forslagets arkitektur.

Dommerkomiteen har énstemmigt valgt dette projekt til udførelse.

Gårdhave mellem normalklassefløjene



Beliggenhedsplan 1 : 2000

***Arne Jacobsen:** Konkurrenceprojekt til skole i Rødovre*

CASO 10: UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT, 1964

DESCRIPCIÓN:
En el histórico Herrenhäuser, situado a las afueras de la ciudad Hannover, Germany, Europe. Un sitio que incluye un jardín barroco de 50 hectáreas. Fue el lugar elegido para la nueva edificación, que reemplazaría el castillo destruido por la guerra.

El proyecto constaba de un restaurante-mirador de tres niveles, en el cual el foro se situaría en la terraza con 500 asientos para asistir a los espectáculos de cada verano. El restaurante en el nivel intermedio, el cual albergaría a 300 personas. Y 600 plazas para el restaurante al aire libre en el nivel inferior que constituye la gran plataforma. Las cocinas incluidas en esta plataforma base, se conectará a los otros niveles por medio de ascensores colocados en los pilares de apoyo.I

La propuesta no se construyó y de ella solo se conoce algunas fotografías del modelo, y unos esquemas de las plantas y sección que fueron encontrados en la revista L' Architecture D'aujourd' Hui #119. En el documento Arne Jacobsen del autor Von Claus-Uwe Derichs, se encontraron fotografías y esquemas adicionales.

ESTRUCTURA Y ANÁLISIS VISUAL:
El edificio se erige, a partir de una gran plataforma cuyo ancho es igual al de la antigua plaza del castillo, rodeado por muros de cuatro metros de altura. Unas grandes pantallas soportan dos cáscaras apiladas con 35 y 40m de voladizos, resueltas con estructura espacial y con recubrimiento de resina sintética.II

A pesar del desafío estructural, este sistema representa una de las formas más eficientes para resolver voladizos, debido al sistema de retícula espacial.

En esta estructura de grandes proporciones, observamos una vez más, que se deja ver el sistema estructural, solo en la medida que Jacobsen lo permite. Pues el sistema espacial constituye la esencia del proyecto. Pero en su lugar vemos un recubrimiento que en definitiva seguirá la forma eficiente, pero dando un aspecto totalmente diferente.

A menudo observamos grandes equipamientos, como centros de convenciones que necesitan cubrir grandes luces, resueltos con este sistema espacial totalmente visto. Por lo contrario para Jacobsen que conoce, que gran magnitud de voladizos solo se podía resolver con este sistema, sus intereses se enfocan en resolver constructivamente su aspecto visual.

UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT, 1964.

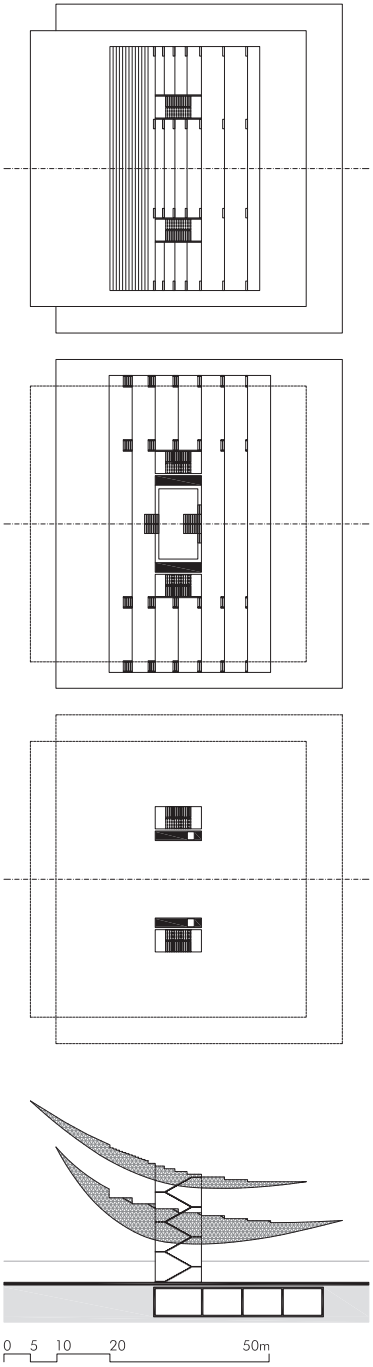
084. Vista lateral. Fotografía realizada por Rigmor Mydtskov & Steen Rønne MRFOTOGRAFER.

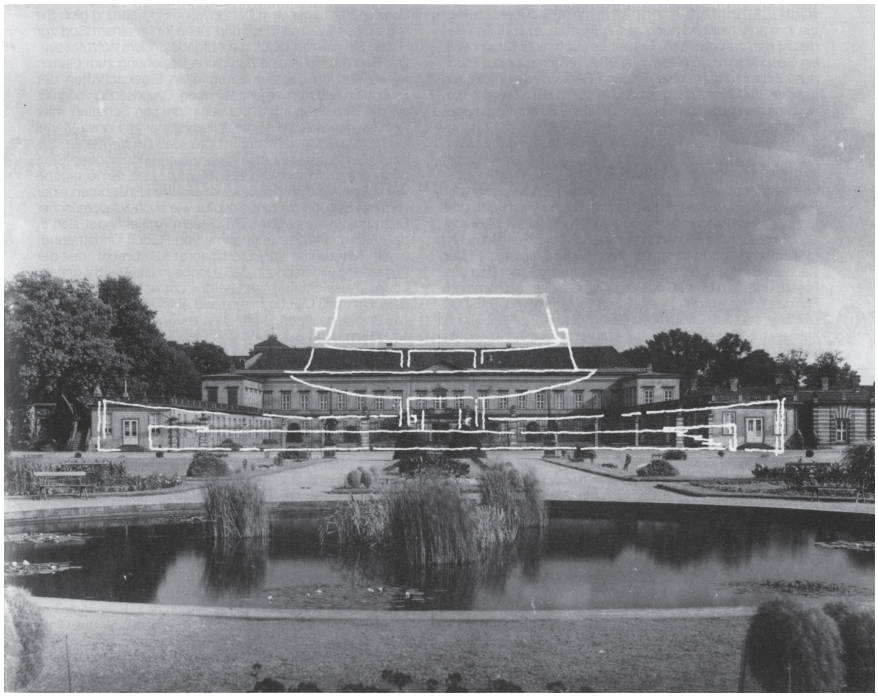
085. Planta de terraza, planta del restaurante, planta del nivel bajo y acceso, sección transversal.

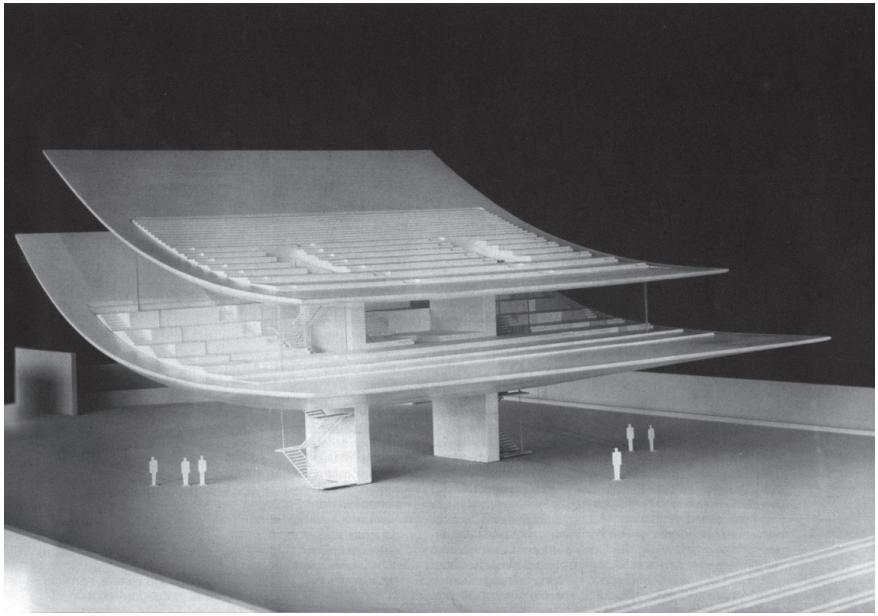
086. Esquema del alzado sobre una fotografía del lugar.

087. Vista axonométrica

I [Anónimo]. "Restaurant à hanovre". Francia: L' Architecture D' Aujourd' Hui. 119. (1965): Página 25.
II Ibíd.


0 5 10 20 50m





1.3. CONCLUSIONES PARCIALES E ILUSTRACIONES

Tras el análisis realizado es oportuno extraer conclusiones parciales y exponer comparativamente algunas ilustraciones. A lo largo de esta primera parte de estudio. Se observó y se pudo comprobar que la producción arquitectónica del autor reconoce los fundamentos de la arquitectura tradicional propia de su tiempo y lugar. Jacobsen se apropia de estos principios constructivos y los desarrolla paralelamente a los sistemas industrializados de la construcción internacional moderna.

Se detectó cuatro SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE CARGAS; el sistema reticular centralizado en donde se dispone de dos ejes de pilares longitudinalmente a lo largo del edificio. Otro sistema es el colocar dobles pantallas (muros o diafragmas). Núcleos estructurales, en donde generalmente concentra las circulaciones. Y otro caso es en donde la estructura resulta su forma arquitectónica, sin embargo en este último caso las siluetas no son producto de la arbitrariedad, todas ellas responden a sistemas fundamentales de la construcción.

En los casos de KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, RØDOVRE RÅDHUS, NOVO INDUSTRI A/S, y SAS ROYAL HOTEL, Jacobsen usa el sistema estructural cantilever y la fachada colgante -muro cortina- se detectó que el autor libera a la fachada de elementos estructurales, con ello logra que los montantes del muro cortina sean lo mas delgados posibles y cuelguen literalmente de los forjados.

Tanto en RØDOVRE RÅDHUS como en NOVO INDUSTRI A/S, ordena los edificios a través de dos ejes de pilares longitudinalmente, en el ayuntamiento le permite ordenar la circulación. La pauta que se produce en los módulos verticales con los finos montantes son similares. En el ayuntamiento se requiere transparencia para las oficinas, se deja opaco el modulo horizontal del antepecho en el cual se incluye sistemas eléctricos y telefónicos. En los laboratorios se deja pasar la luz necesaria a través de las lamas de aluminio, mientras el resto del panel es opaco.

KONTORHUS JESPERSEN OG SØN, RØDOVRE RÅDHUS, NYAGER SKOLE, y UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT, en estos casos se comparte el criterio de usar el Núcleo estructural para configurar las circulaciones principales. En los pasillos flanqueados por largas filas de pilares invisibiliza una de las filas con armarios, la perspectiva en este caso es diferente. Los muros portantes centrales en la escuela se han dejado blancos con ello no irrumpen con los elementos como escaparates y cilindros que proveen de luz cenital al pasillo, siendo estos los protagonistas de estos espacios.

En KONTORHUS JESPERSEN OG SØN y NYAGER SKOLE a diferencia de los demás proyectos que forman parte de este conjunto, es en ellos en donde más podemos evidenciar el SISTEMA CANTILEVER, en el sentido que se ve el sistema a través de su figura pero no se ve la materialidad propia de la estructura si no por lo contrario un conjunto de soluciones constructivas que matizan la estructura. Es en estos ejemplos en donde podemos reconocer elementos suspendidos sin aparente apoyo.

Ilustración 3. Página 57. Sistemas de transmisión de cargas.

Ilustración 4. Página 58. Estructura y sistemas de cerramientos muro-cortina.

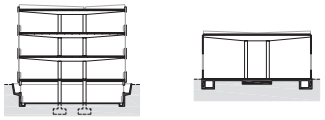
Ilustración 5. Página 59. Estructura con pilares cillindricos centrales.

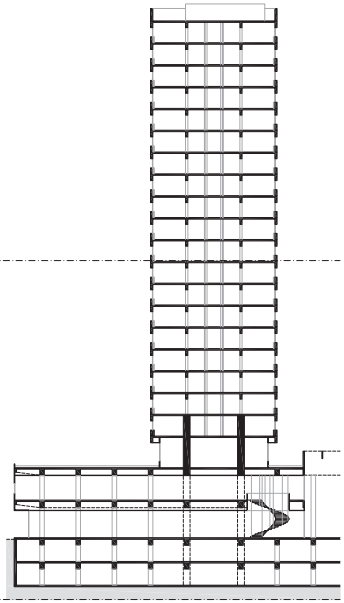
Ilustración 6. Página 60. Estructura y sistemas de circulación.

Ilustración 7. Página 61. Sistema cantilever, pantallas estructurales y circulaciones.

La estructura portante se conforma de una retícula central

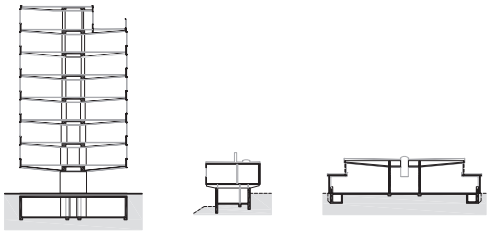
1956. RØDOVRE RÅDHUS
1959. NOVO INDUSTRI A/S





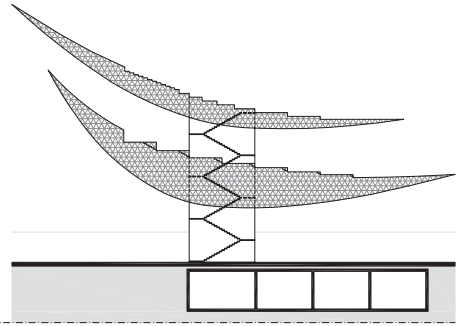
La estructura portante se conforma de muros o diafragmas

1956. KOKFELTS HUS
1957. SIESBYS HUS
1961. SAS ROYAL HOTEL
1964. NYAGER SKOLE
1955. KONTORHUS JESPERSEN OG SØN



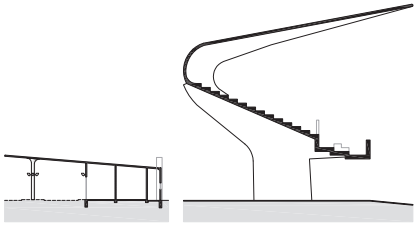
La estructura portante se conforma de núcleos de circulación

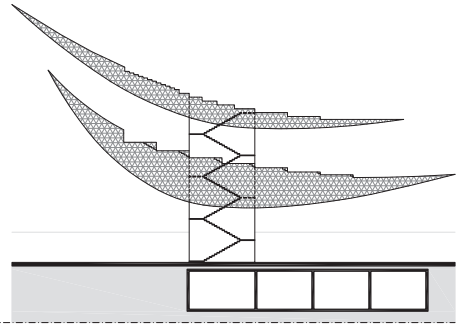
1964. UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT

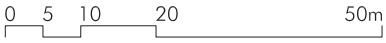


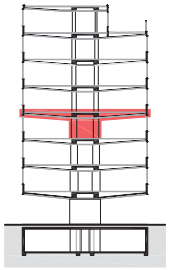
La estructura portante resulta su forma Arquitectónica

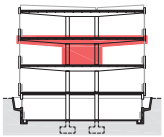
1937. TEXACO SERVICESTATION
1939. CHARLOTTELUND RACECOURSE
1964. UDSIGTSTÅRN MED RESTAURANT

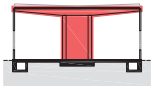


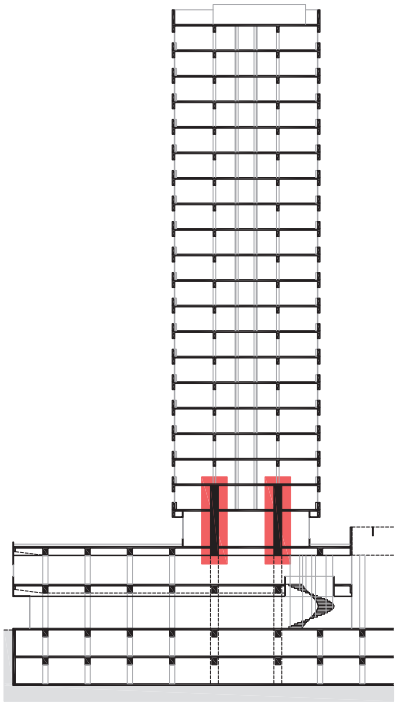


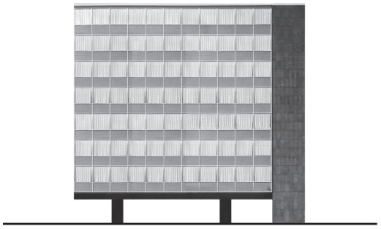


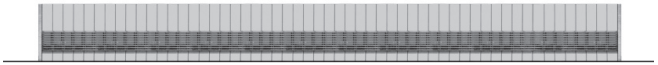


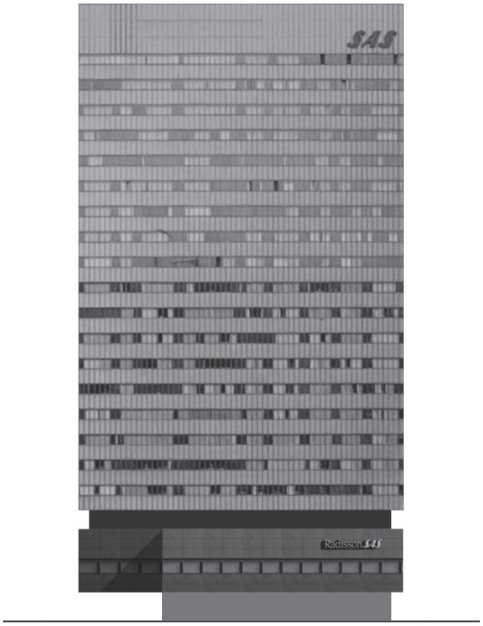




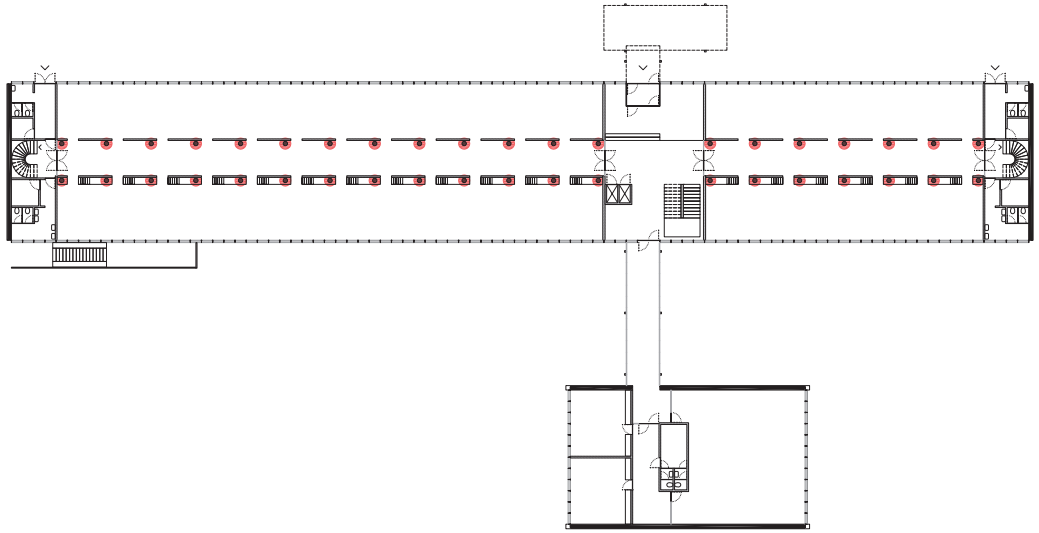


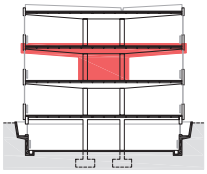


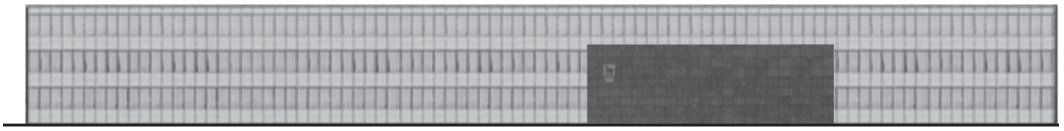


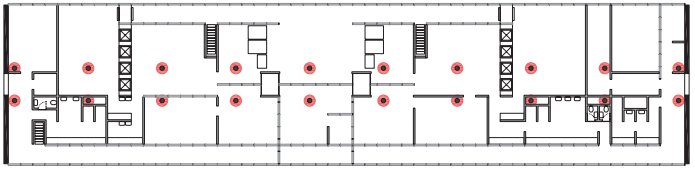

SAS

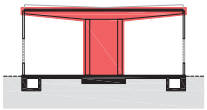
0
5
10
20
50m

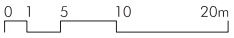


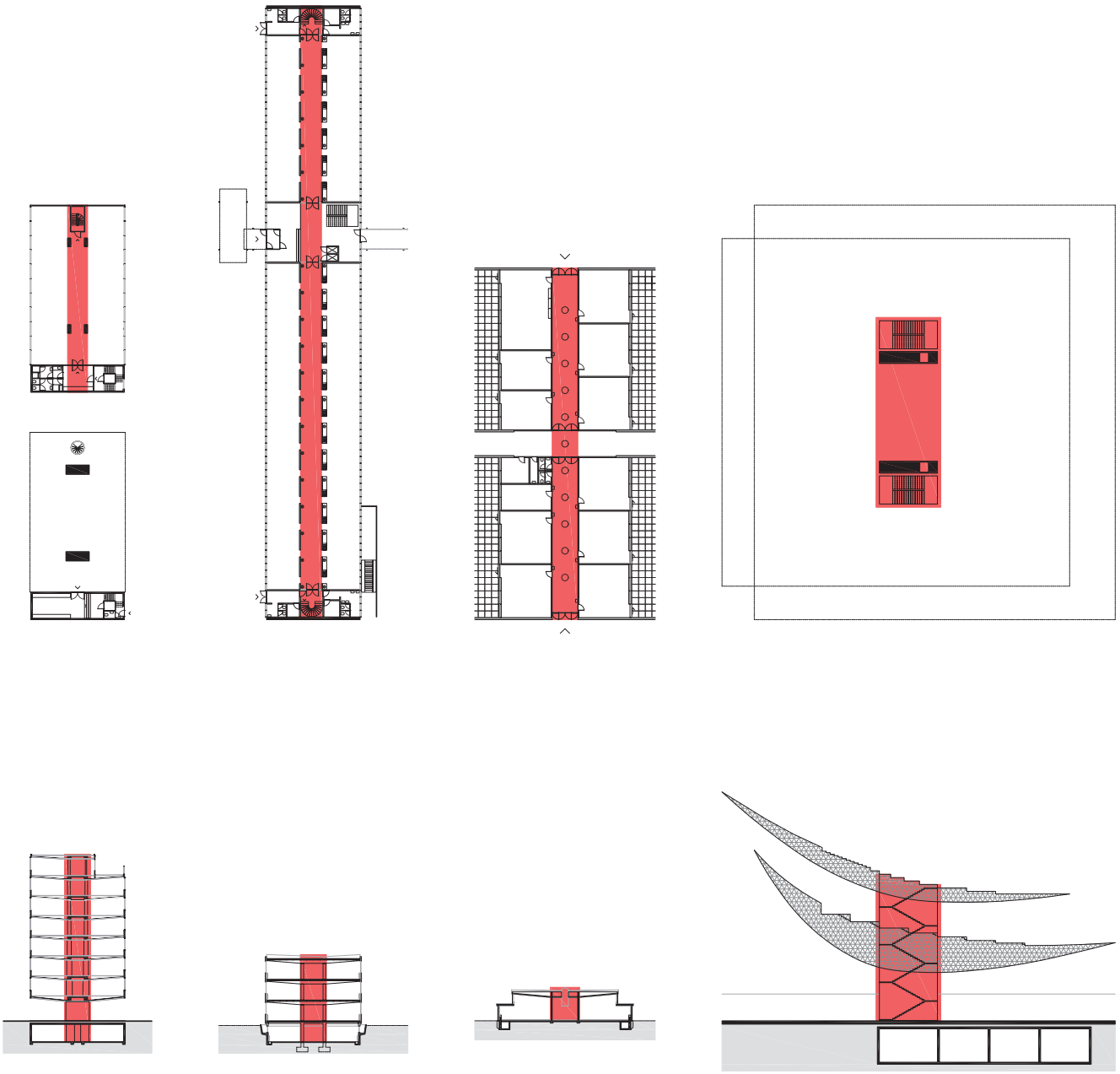


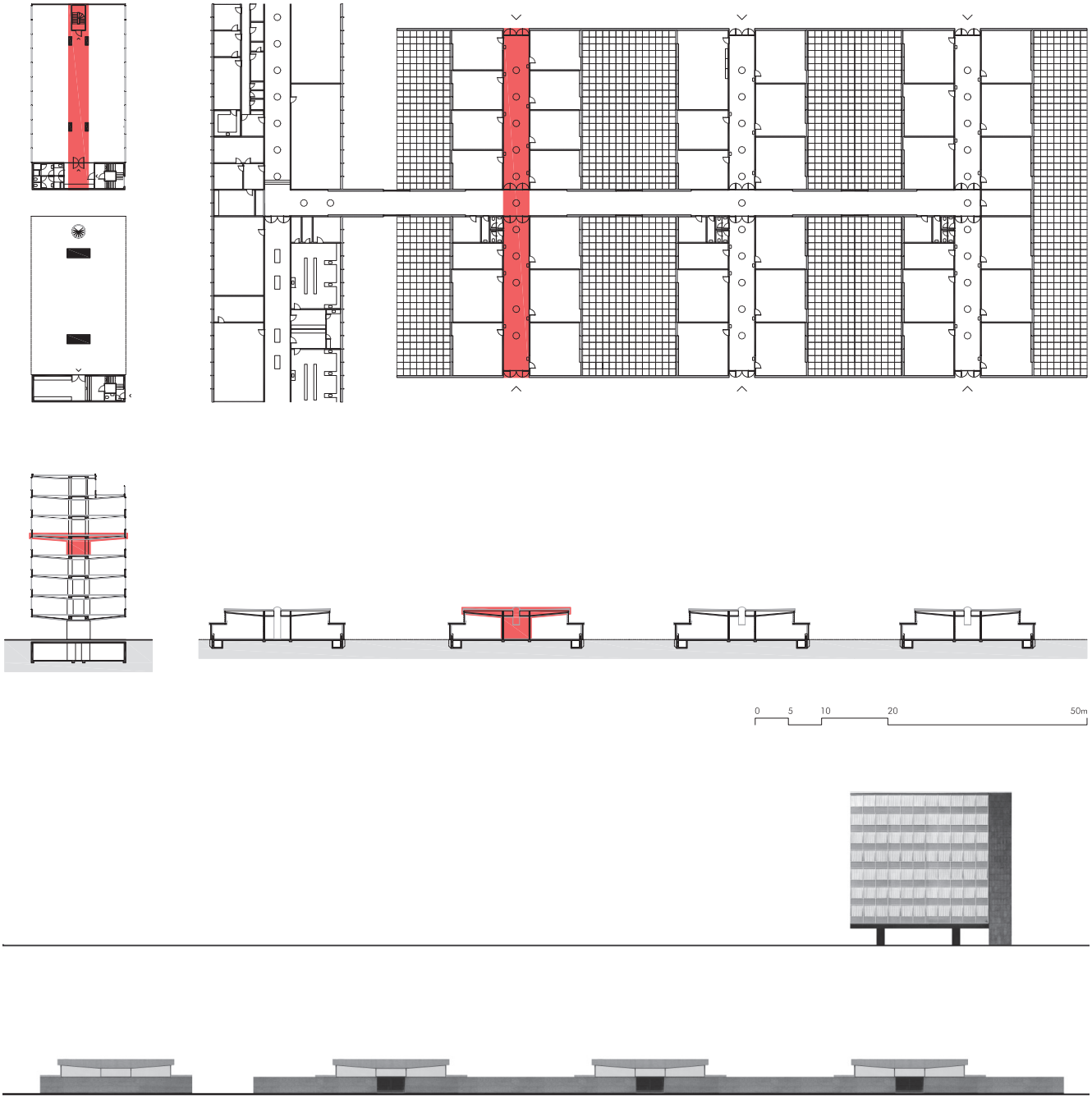




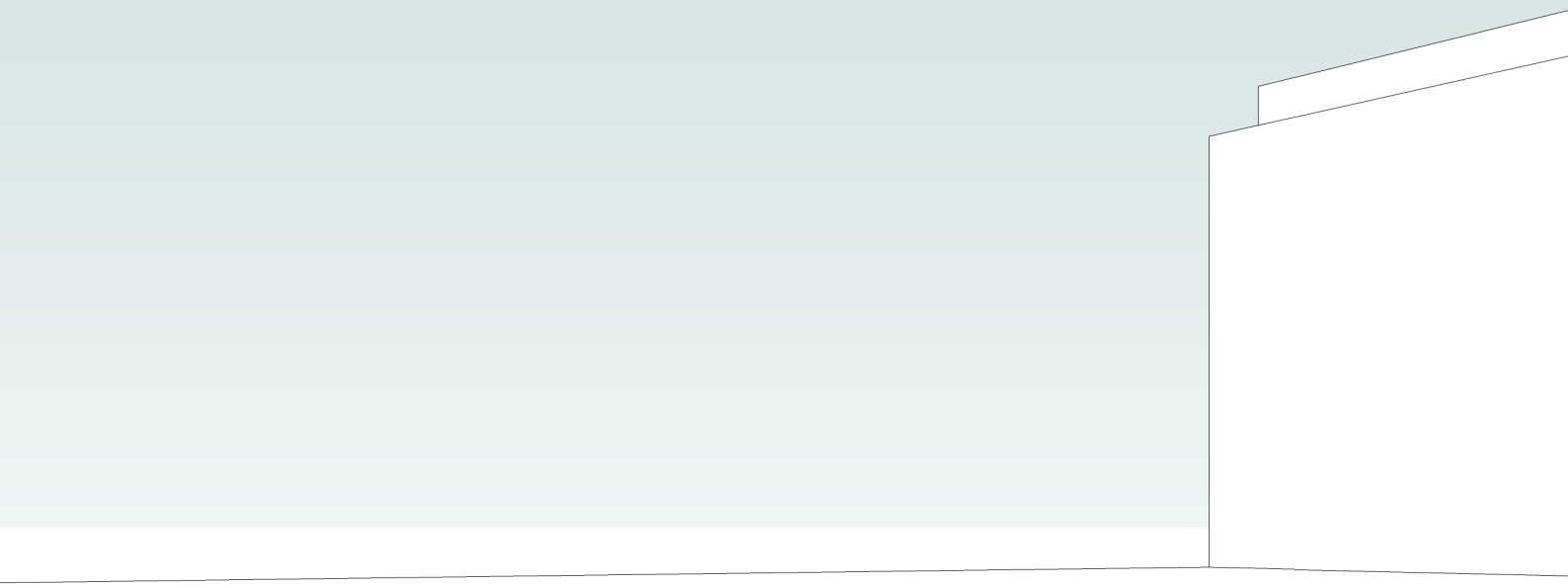


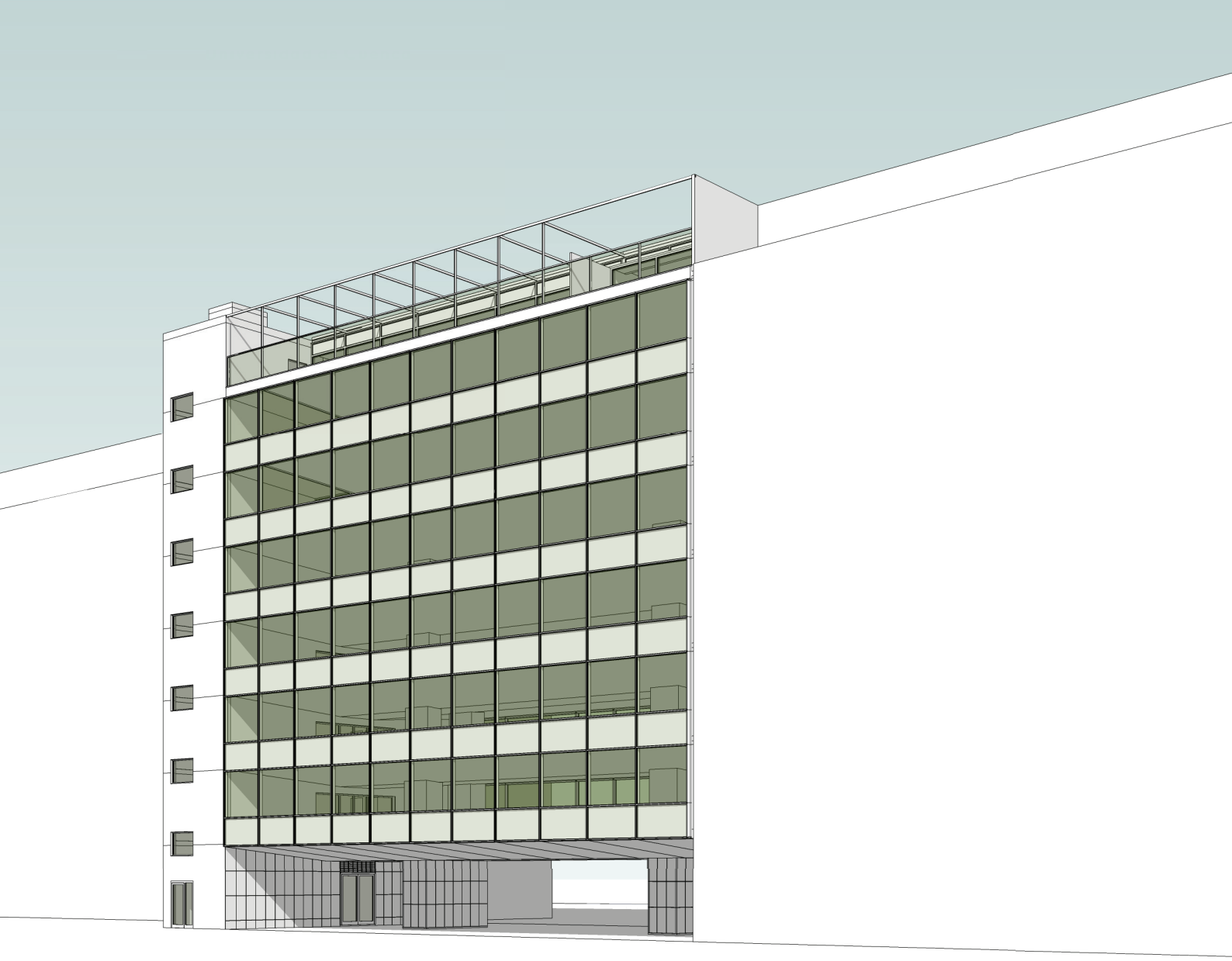

0 1 5 10 20m


0 5 10 20 50m


0
5
10
20
50m

2. KONTORHUS JESPERSEN OG SØN NYROPSGADE 18, KØBENHAVN (1952-1955)





2.1. FICHA TÉCNICA

Arquitecto M.A.A. Arne Jacobsen, con número de matrícula 16L16T16S. Su despacho se ubicaba en Strandvejen 413, Klampenborg, Danmark. OR. 7010.

Entre sus principales colaboradores figuran; Hans Dissing, Niels Blinkenberg, Ole Park, Knud Aerbœ, Teit y Brigitt Weytland, Jes Storck, Anne Waade.I

El edificio se emplaza en Nyropsgade 18, København, Danmark. En aquella época gran parte de las compañías de construcción se reunieron en los terrenos del antiguo ferrocarril.

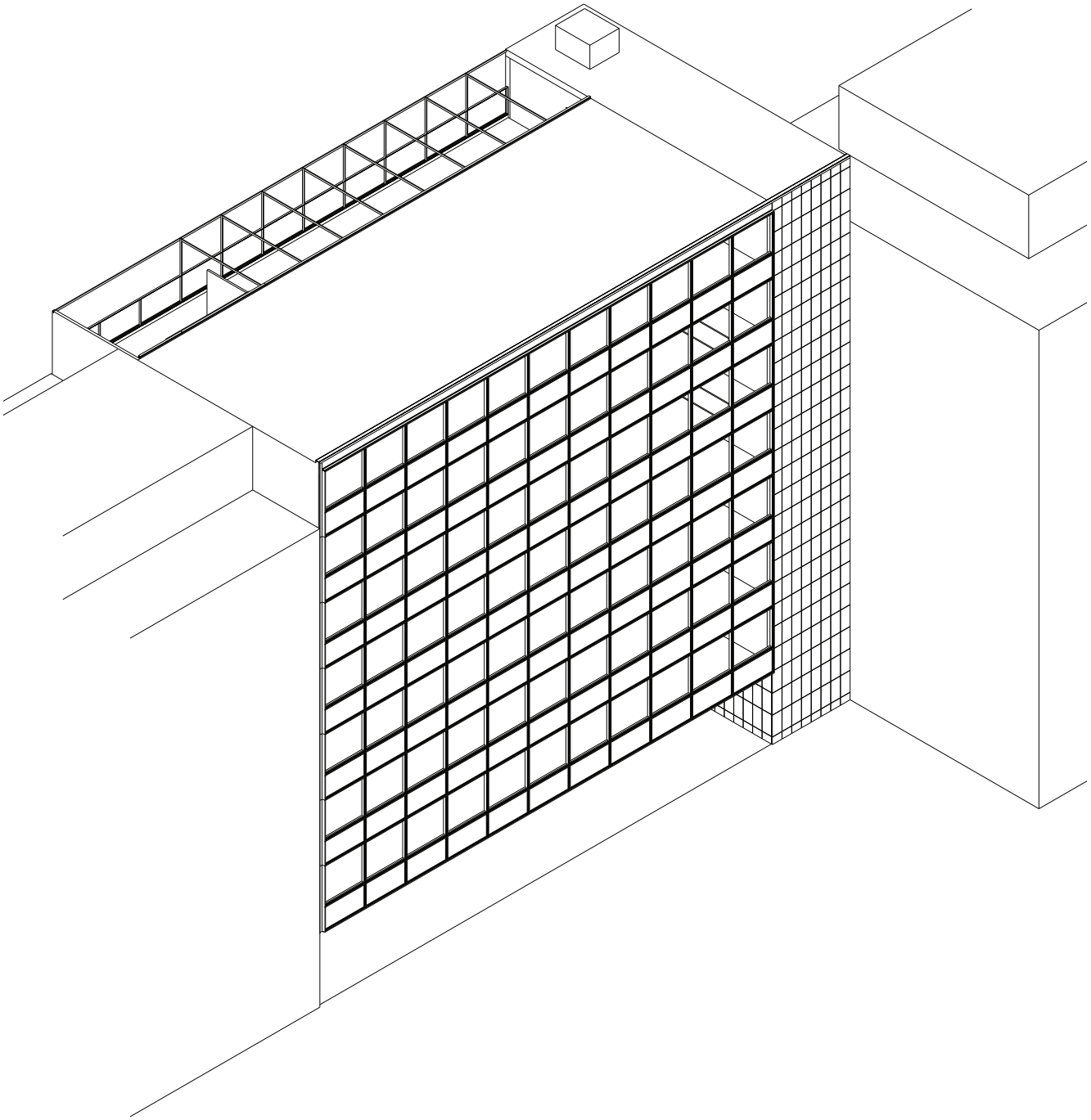
La firma de Ingenieros "A. JESPERSEN OG SØN" fueron los promotores del encargo.

088. Página anterior. Dibujo 3d Jespersen og Søn, vista posterior.

089. Fotografía a vuelo de pájaro desde el este.

090. AXONOMETRÍA. Vista sur-este

I SOLAGUREN-BEASCOA, Félix. Arne Jacobsen: Dibujos 1958-1965. 1° Ed. Colección Arquíthemas N°10. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2002. Página 7.



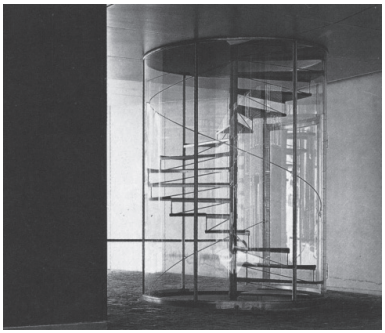
El proyecto se inició en los primeros meses de 1952, y la obra se completó hasta 1955. Se encontraron planos posteriores con fechas de 1966 y 1967, los cuales corresponden a los diseños de la modulación y mobiliario para las oficinas.

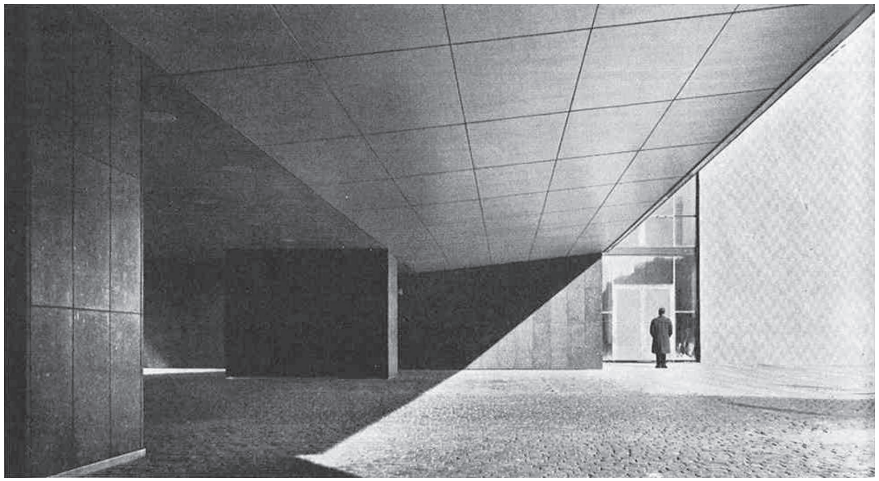
La superficie de la parcela es de 393,00m2. La superficie total construida es de 3140,00m2. Y las dimensiones generales de la planta son de 28,00mts x 14,03mts.

Tiene un nivel de sótano, un nivel libre de planta baja excepto por el acceso las columnas y la escalera de incendios, 6 pisos altos y un ático con salida a una terraza en la parte posterior, que mira hacia el interior de la manzana.

La altura total del edificio es de 24,70mts desde el nivel de la calle. La altura libre entre pisos varía de 2,30mts y 2,70mts, puesto que el cielo raso sigue la forma del forjado que disminuye su sección hasta vincularse con el muro cortina.

La estructura se compone de dos grandes pantallas en planta baja, la luz libre entre ellas es de 11,50mts. Sobre estas pantallas descansan dos vigas longitudinales que luego estructuran los forjados que continúan en voladizos; 5,30mts en sección transversal y 4,70mts en sección longitudinal. En los pisos superiores las pantallas pasan a ser pilares dobles entre los cuales se genera un corredor centralizado.

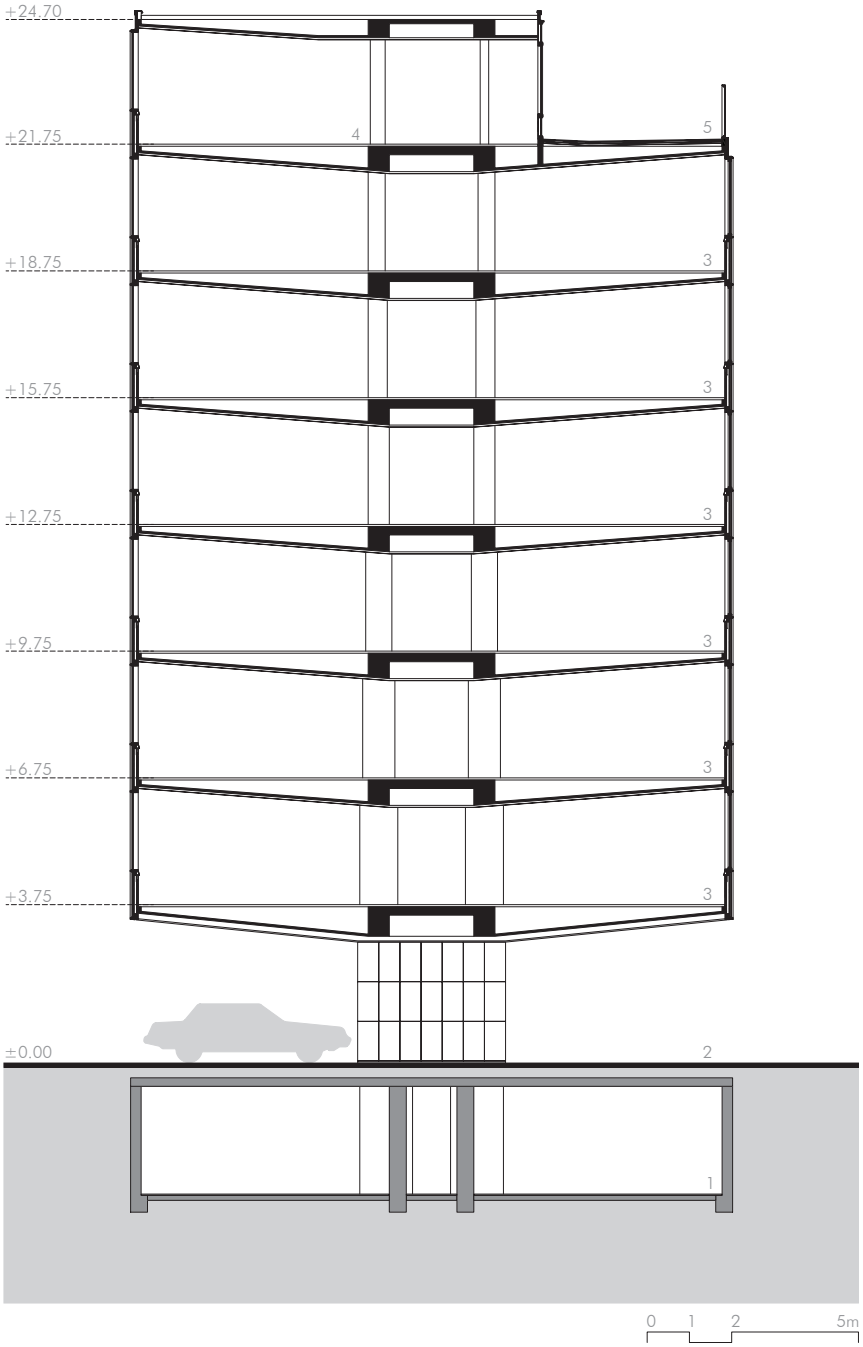




091. Fotografía del paso vehicular y del estacionamiento.

092. Fotografía de la escalera de emergencia.

093. Fotografía interior. Se observa el pasillo, la estructura y un sistema modular de divisiones de oficinas.



094. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA. Redibujo. Proyecto que se construyó.

1. Sótano
2. Planta baja libre, acceso vehicular y estacionamientos
3. Pisos tipo
4. Ático
5. Terraza

Delgadas paredes de hormigón armado estructuran el bloque lateral, por el cual se produce el acceso principal y en el cual se ubica también las baterías sanitarias. Tanto las paredes estructurales de hormigón armado como los tabiques divisorios son de 8cm. Mientras que el muro frontal y el muro posterior son de 20cm y se conforman de hormigón simple.

La modulación del muro cortina se conforma de una red, en donde las verticales forman un módulo de 2.15mts. Mientras que las horizontales tienen entre ellas un módulo de 1.12mts de antepecho y un módulo de 1.88mts de ventana.

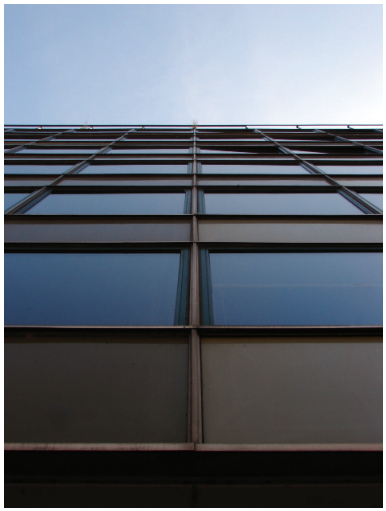
Materialmente el edificio se constituye de hormigón -como ya se ha dicho- sin embargo visualmente la edificación tiene revestimiento modulado con mármol obscuro sobre los muros del bloque lateral y sobre las pantallas estructurales. En el muro cortina Jacobsen dispuso que se construya con perfiles de madera laminada, mismas que no son visibles, puesto que les cubre unas placas de aluminio. El acristalamiento se conforma con paneles de vidrio verdoso.

El uso actual del edificio sigue siendo oficinas. Ahora utiliza la compañía 3F.DK. Su accesibilidad es restringida, y se permite el acceso sólo bajo autorización.

El edificio actualmente tiene alteraciones. Un cambio radical es haber sustituido el muro cortina de la fachada frontal. Contrastando la información de los registros fotográficos con la visita al lugar se puede constatar que dicho elemento difiere del proyecto original. Aspectos como el color o la apertura de ventanas basculantes nos lo confirma. Debido a la falta de mantenimiento el estado de algunos elementos es deplorable, como son las planchas de madera del cielo raso, así como las lámparas rotas y la señalética. La escalera de incendios se mantiene como en el proyecto original, sin embargo existe descuido en su limpieza y mantenimiento.II

095. Vista en contrapicado del muro cortina de la fachada posterior. Fotografía mayo 2011.

096. Fotografía realizada por Aage Strüwing. REKLAMEFOTO. Desde este ángulo se encontró varias pruebas fotográficas. En esta podemos observa que para su composición se decidió recoger lateralmente las cortinas del quinto piso alto.



II Observaciones y apuntes recogidos en la visita al edificio.

2.2. ESQUEMAS INICIALES

De los archivos se revisó 162 láminas de dibujos originales. De las cuales 79 constan con fechas y 83 sin ninguna referencia. Se descartó dos láminas que al parecer están falsamente atribuidas a este proyecto. Se encontró una primera dibujada el 17 de marzo de 1952, sin embargo, no se puede precisar que esta fecha sea el arranque del proyecto, pero si nos indica que el encargo del mismo se habría hecho a principios de ese año.

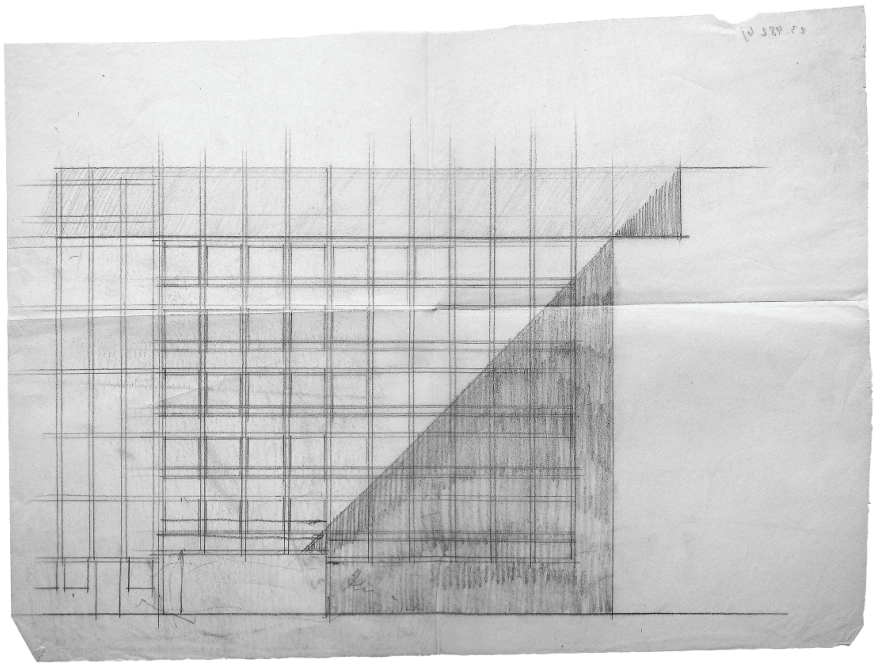
Estas pistas cronológicas han dado una buena idea sobre la secuencia seguida en el proyecto, sin embargo en este documento no representan una historia exacta de los hechos sino mas bien se enfatiza aquellos episodios relevantes, en cuanto al sistema estructural y detalles constructivos. Se han colocado sólo aquellas láminas fundamentales para este análisis.

Como premisas se tiene esas primeras ideas entorno al proyecto, pero también nos indican las condicionantes, las necesidades y límites, impuestos al arquitecto para el desarrollo de la propuesta. Una condición importante solicitado por las autoridades en este caso fue que en el proyecto se prevea un paso vehicular hacia el interior de la manzana.[1]

Se encontró un alzado frontal sin fecha de entre varios alzados que llamó la atención por la diferencia que presenta respecto a los otros alzados. En él se observa un esquema de requerimientos, mas que una propuesta de proyecto. Puesto que está literalmente expresado el acceso vehicular en la parte inferior izquierda de la fachada, la sombra dibujada sobre el plano de la fachada nos indica esta situación. Se dibuja la altura permitida de 6 pisos altos, y la ocupación del lote entre medianeras.

1 [Anónimo]. "Kontorhus for A. Jespersen & Søn, Nyropsgade København". Copenhague: Arkitekten Ugehaefte. s/n. (Octubre 1954): Página 318.

097. Lámina sin fecha. Contienen el dibujo de un alzado frontal, en el cual podemos observar el acceso vehicular en su parte inferior izquierda, modulación de la carpintería, el número de pisos permitidos.

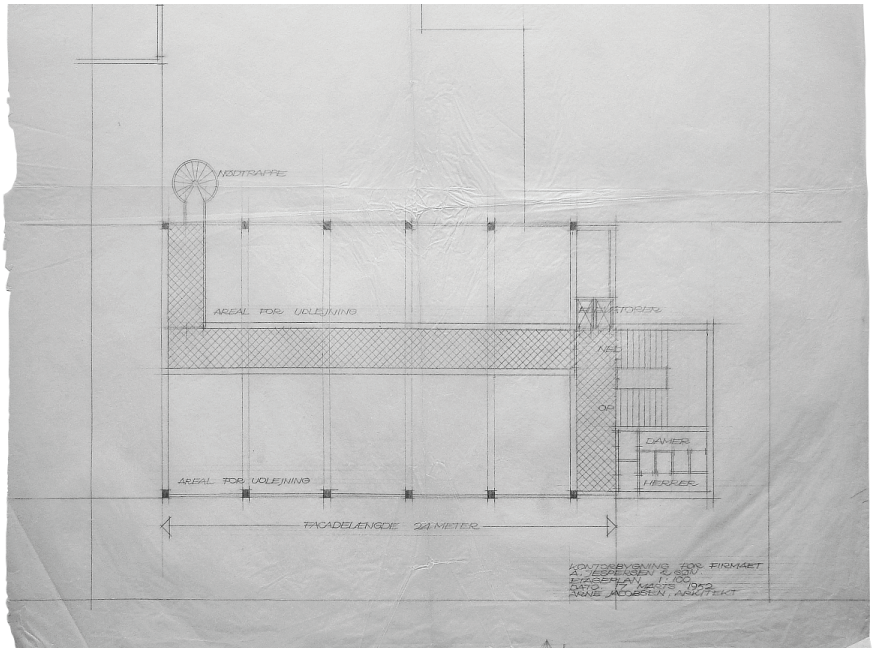


En las primeras versiones del proyecto -páginas siguientes- se observa en la planta tipo un sistema de pilares dispuestos en las fachadas, sobre estos pilares se coloca las vigas transversales. Se conforman el volumen del edificio que se levanta y descansa sobre dos grandes apoyos dispuestos en planta baja. No se tiene un dibujo de la planta baja, pero los alzados nos manifiestan que el cuerpo del edificio estaría descansando sobre estos grandes soportes.

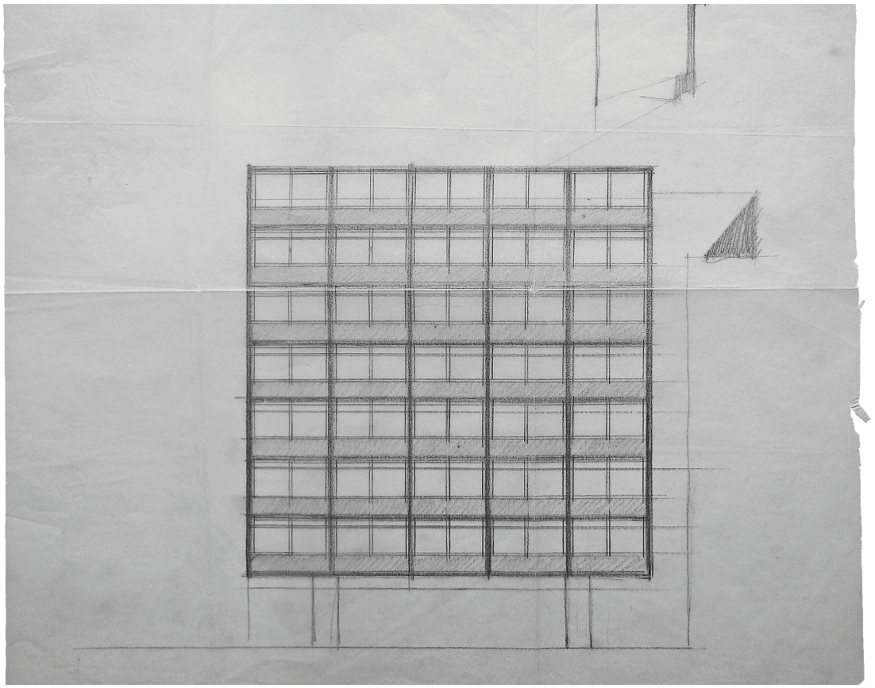
Se observa que los alzados y las plantas están en correspondencia debido al número de pilares dispuestos en planta, mismos que en fachadas son montantes para las carpinterías. La primera variante corresponde a cinco módulos, la segunda propone más divisiones.

En el bloque lateral se concentra la circulación vertical, ascensores y aseos. En estas propuestas el bloque queda integrado con la proyección de lo que será el edificio vecino. Y corresponde a casi la mitad del ancho del predio, puesto que en ese momento el terreno disponía esa condición.

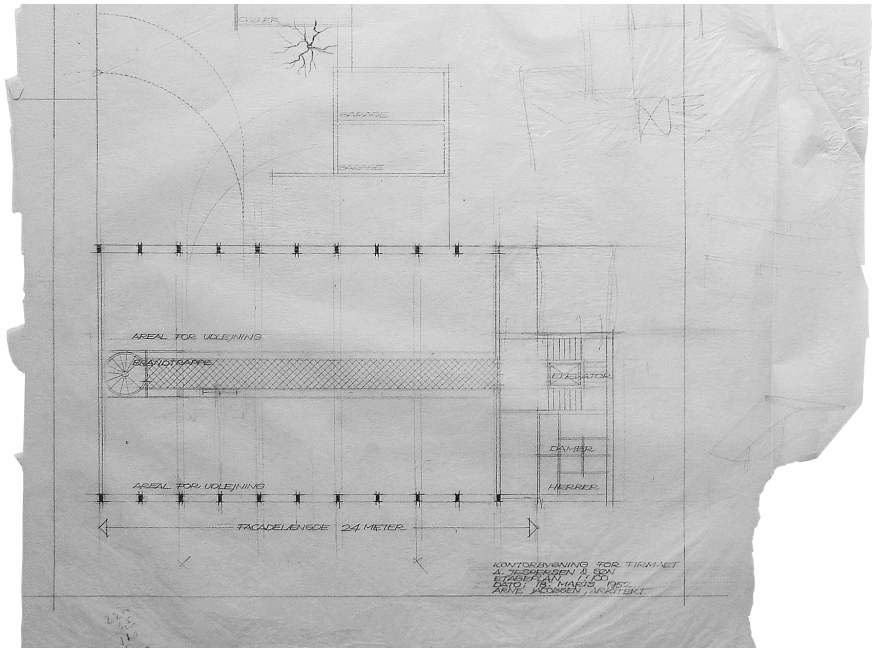
En los alzados este bloque lateral se manifiesta opaco con la sombra del trazo y solo se deja vista una delgada porción vertical del mismo en algunos casos de propuestas y nula en otros dibujos. Y este bloque tiene un piso mas bajo que el resto del edificio. Haría suponer que se pretende disminuir visualmente la presencia de este elemento.

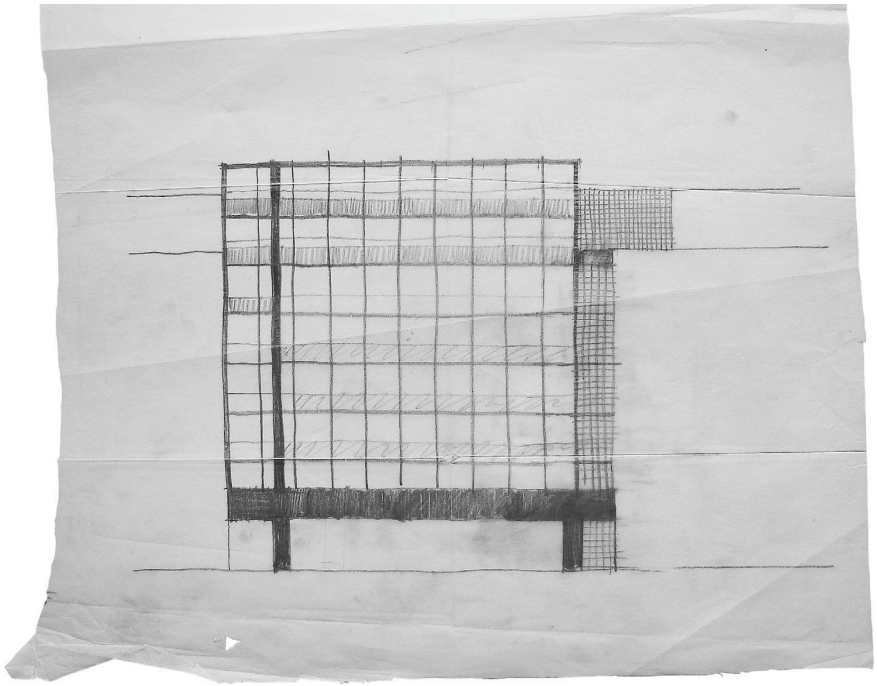


098. Lámina del 17 de marzo de 1952, dibujada a escala 1:100. Contiene la planta tipo. Se destaca tres aspectos; La estructura corresponde pilares en la fachada. La ubicación de la escalera de incendios en caracol, está en el exterior y en la parte posterior del edificio. Y el núcleo lateral dispone de casi la mitad del ancho del edificio, en el se concentra la circulación principal, ascensores y aseos.



099. Láminas sin fecha. Alzado en correspondencia con la planta superior.





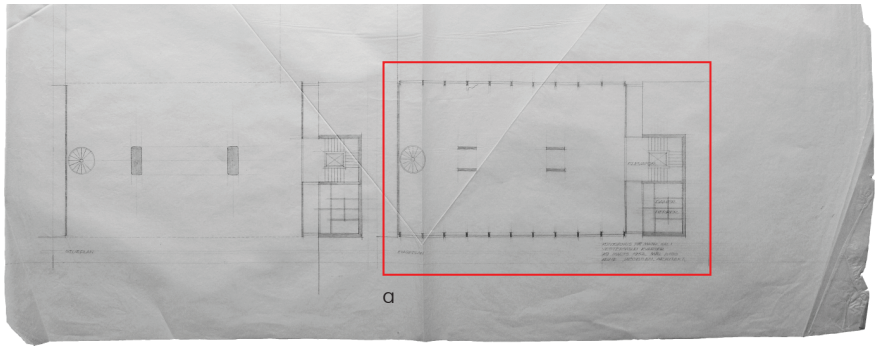
100. Lámina del 18 de marzo de 1952, dibujada en escala 1:100. Variante de la planta anterior, la modulación de la fachada correponde a 10 divisiones entre montantes. Mientras que la escalera de incendios se dispone al interior a final del corredor.

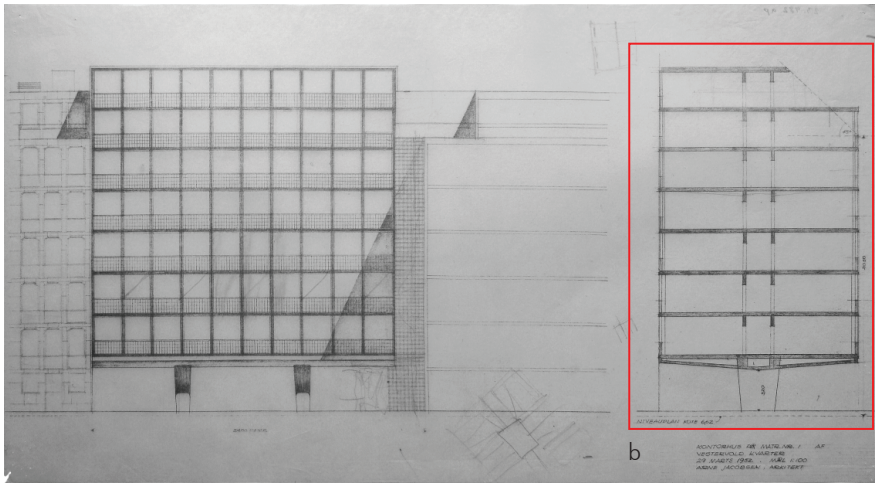
101. Láminas sin fecha. Propuesta de alzado.

Al parecer estos dibujos corresponden a una de las primeras presentaciones del proyecto a los promotores. Se tiene unas láminas con el dibujo de la planta baja y planta tipo, en esta última y respecto a las versiones anteriores, surge un cambio importante, se considera la utilización estructural de unas dobles pantallas centrales que aunque delgadas se remarcan en el dibujo.

En la sección transversal es en donde más podemos identificar el sistema estructural. Las grandes pantallas de la planta baja se expresan cónicas, sobre estas descansa una plataforma estructural, sobre la cual se conforma el resto de pisos. La estructura de cada nivel se conforma de los pilares dispuestos en la fachada que reducen su espesor en la medida que avanzan en altura, sobre estos se colocan las vigas transversales, el sistema tiene un apoyo adicional que son un par de vigas centralizadas que siguen longitudinalmente, y que estarían dispuestas sobre las delgadas pantallas estructurales que se indica en la planta tipo.

En la perspectiva, también observamos los soportes cónicos. Pero la modulación de la carpintería tiene un trazo fino, indicándonos un sistema de carpintería colgante.





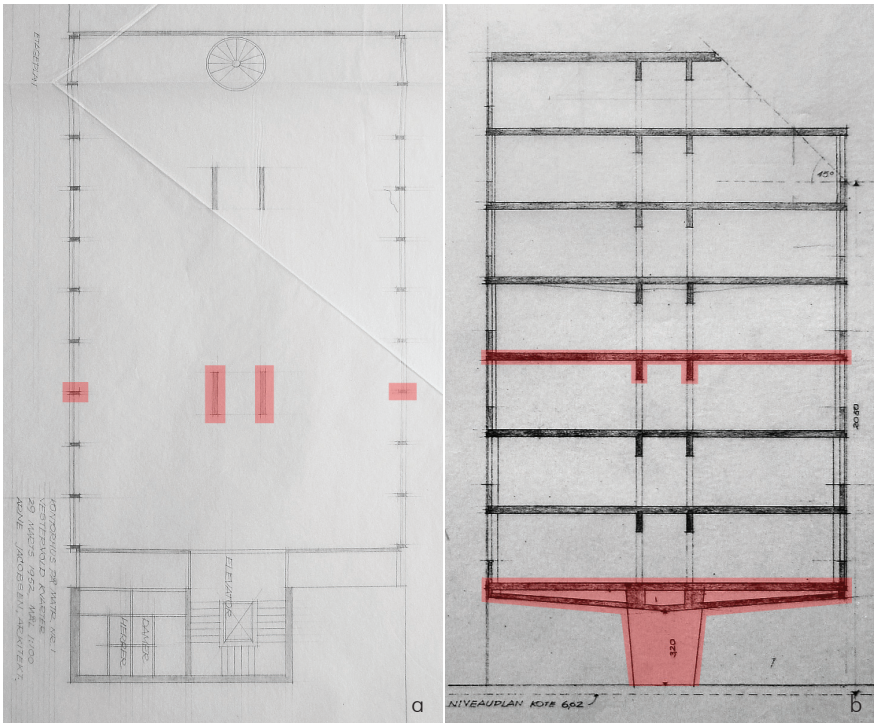
102. Lámina del 29 de marzo de 1952, con dibujos de la planta baja y planta tipo, a escala 1:100. En estos dibujos se refuerza el trazo del sistema estructural respecto a los anteriores. En la planta tipo aparecen unas dobles pantallas centrales, aunque aún se dibuje un sistema de pilares en las fachadas.

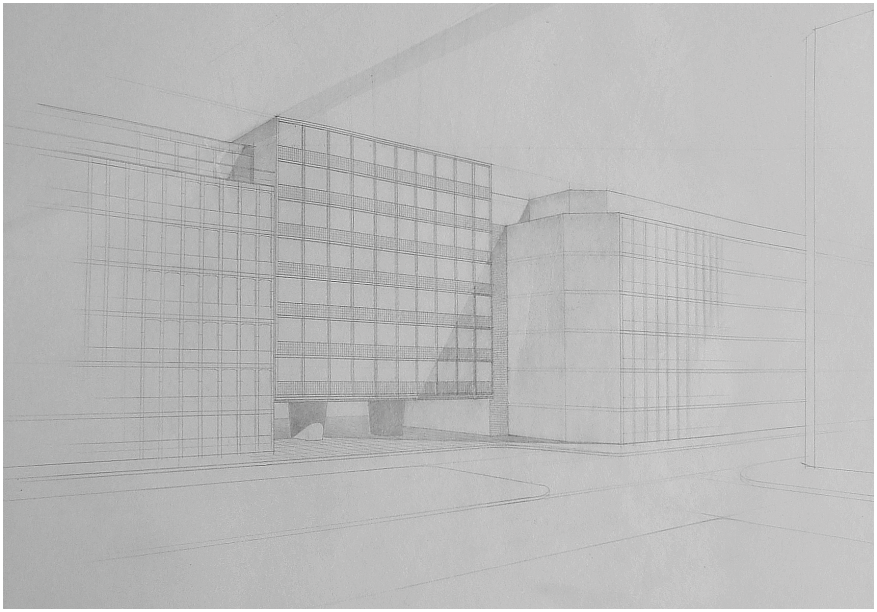
103. Lámina del 29 de marzo de 1952, dibujado a escala 1:100. Contiene el alzado y una sección.

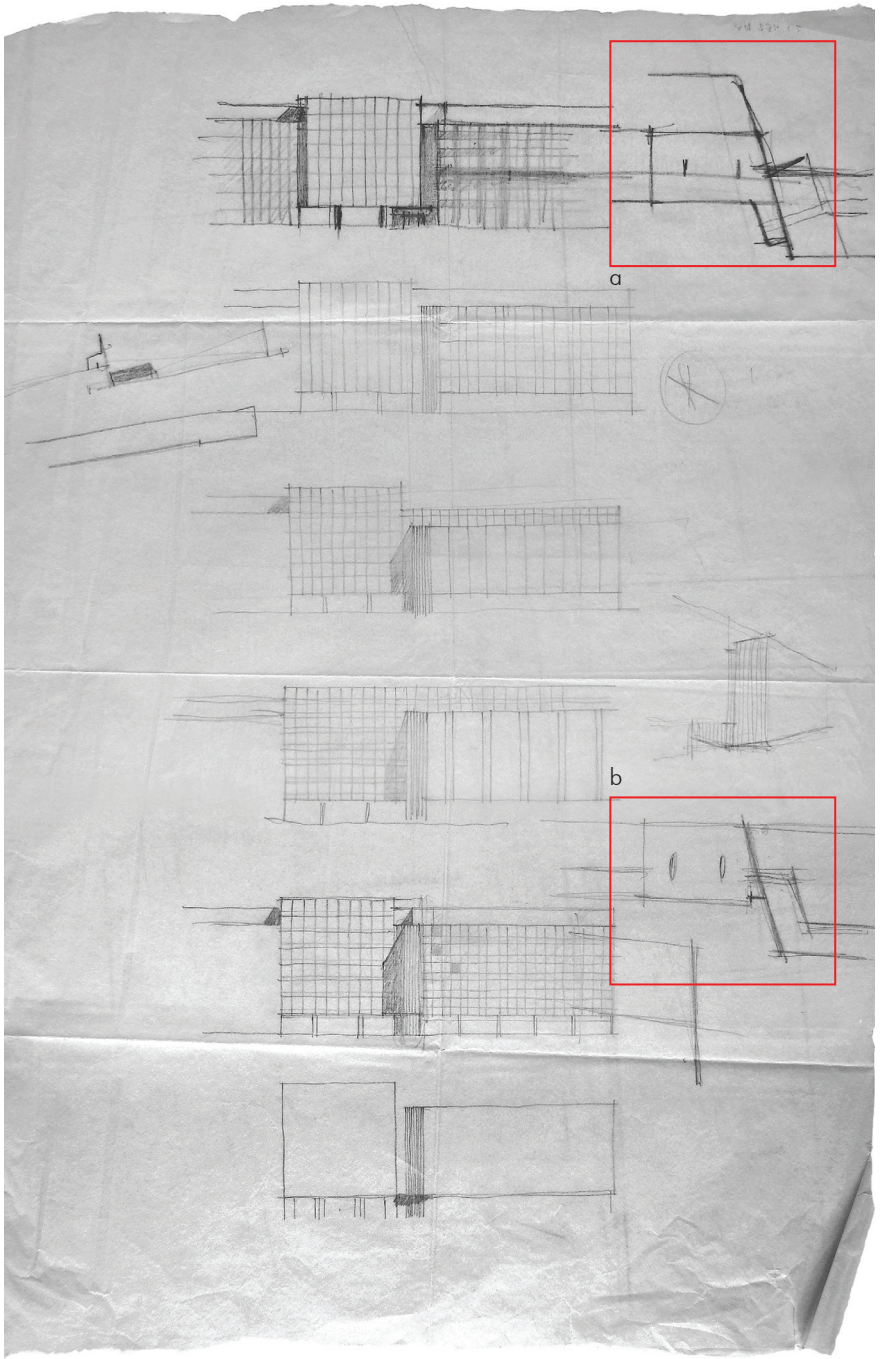
104. Fragmento a. Planta Tipo.

105. Fragmento b. Sección transversal típica.

106. Lámina con fecha 4 de abril de 1952. Contiene una perspectiva de la propuesta. En la cual podemos observar una cierta correspondencia con las láminas de la página anterior.



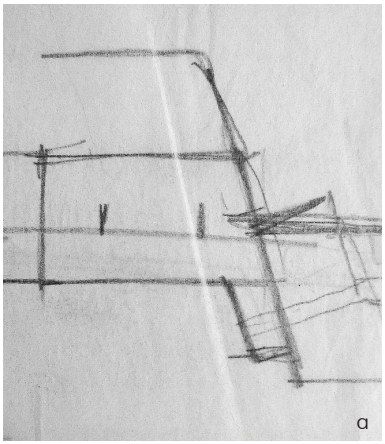


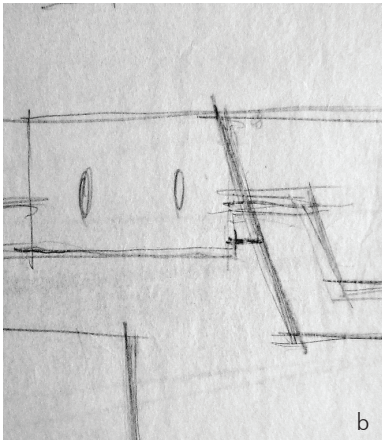


107. Bocetos de varias propuestas de alzados en vinculación con un segundo edificio.

108. Fragmento a. Esquema de la planta baja.

109. Fragmento b. Esquema de la planta baja.





110. Fragmento c. Corresponde a los trazos del edificio en planta.

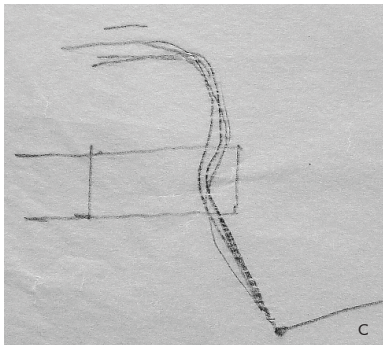
111. Lámina sin fecha, con la perspectiva del edificio de oficinas y la propuesta para el edificio lateral.

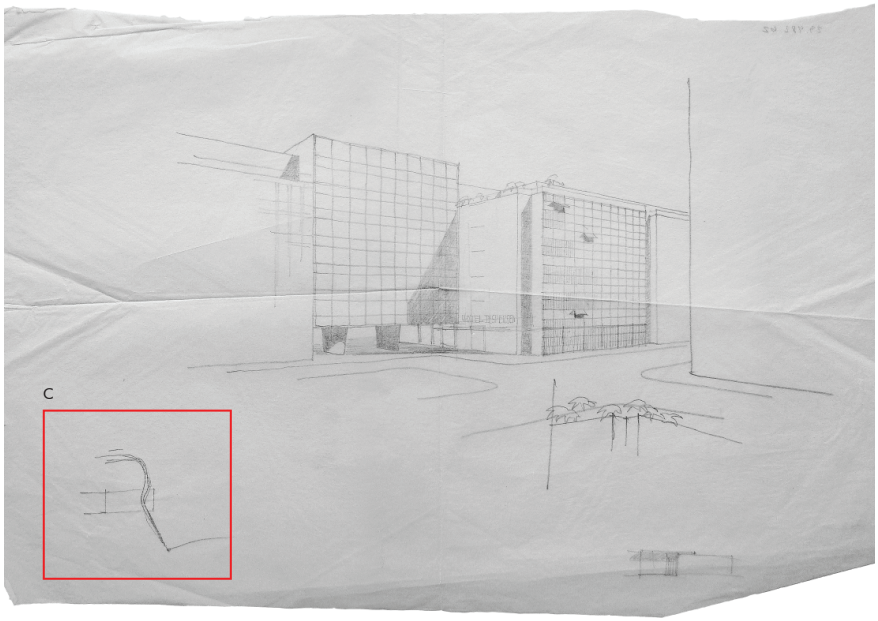
En estos dibujos se observa las propuestas para el edificio vecino y varios esquemas de vinculación entre los dos proyectos. Pero al parecer el diseño de este proyecto no prosperó y vemos como después se trabaja únicamente con el edificio objeto de este estudio.

Sin embargo, hay que destacar algunos detalles de estos dibujos; En la página opuesta, se observa unos esquemas de la planta, en donde con unos trazos se indica los soportes principales del piso bajo. Y tanto en planta como en alzado vemos varias opciones de vinculación entre los dos edificios.

De estos análisis dependerá en gran medida la configuración del bloque lateral del acceso. Pues en la perspectiva, se ve como este bloque de acceso quedaría totalmente vinculado al segundo edificio, tal como se indica también en el esquema de la planta, por tanto desaparecería el bloque lateral. Mientras que el cuerpo del edificio de oficinas quedaría totalmente elevado.

Quizá esta propuesta sea una solución ideal, pues al no existir el bloque lateral, el edificio quedaría asentado solo sobre los pilares, a los cuales desde los primeros esquemas vemos que reiteradamente los obscurece, con la plena intención de que la sombra del edificio los opaque.





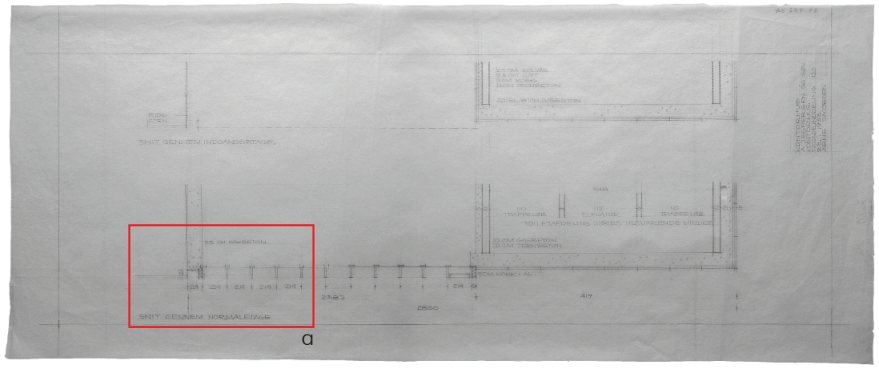
2.3. PROCESO DE PROYECTO

Después de los primeros esquemas del proyecto, existe un lapso de tiempo considerable, en donde no se ha encontrado ninguna lámina o registro, no existen avances del proyecto. Al parecer se retoma la propuesta los primeros meses de 1953. De hecho en varias publicaciones se dice que el proyecto inició en ese año, desconociendo las láminas que ya hemos visto.

En el proceso del proyecto los cambios se enfocan sobre todo en los estudios de fachada. Y a finales de 1953 existe una gran cantidad de láminas con diseños a detalle de plantas y secciones constructivas.

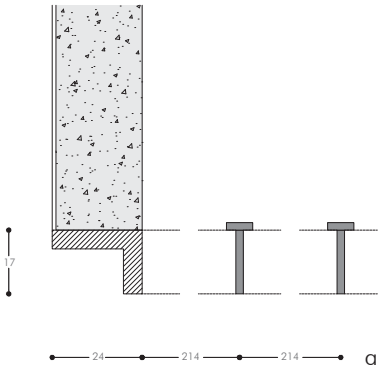
La lámina que vemos en esta página, corresponde a uno de los primeros registros que se encuentran de 1953, y en él se observa la modulación constructiva en planta de lo que sería la fachada frontal, podemos ver 2.14mts de modulación entre montantes, mismos que serían unos elementos finos, alargados y al parecer ya no parte de la estructura principal.

Posteriormente se encontraron unas láminas de plantas arquitectónicas, que muestran unas variantes al sistema estructural. Corresponden a un esquema formado por unos diafragmas centrales que serían el apoyo principal del sistema cantilever en los diferentes pisos.

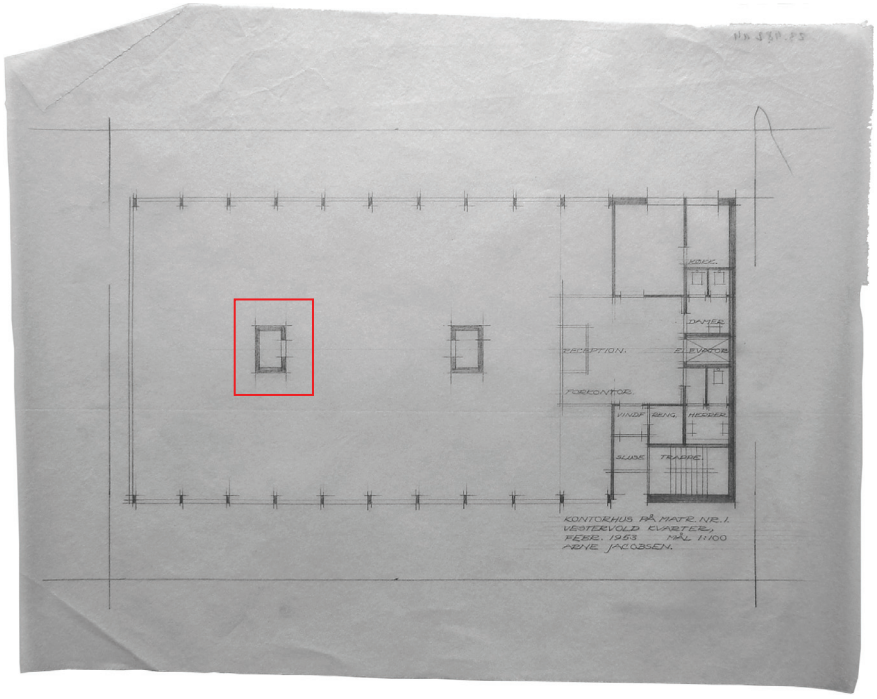


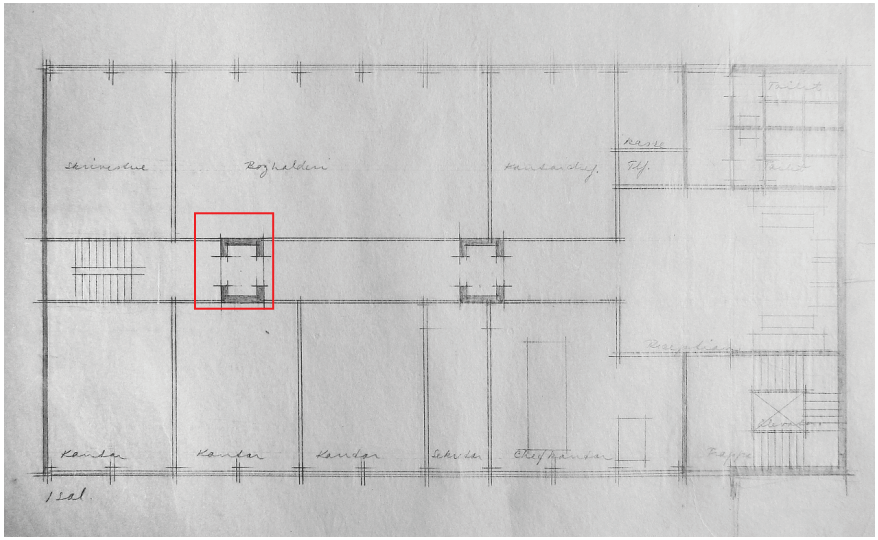
112. Lámina con fecha del 23 de enero de 1953, dibujada a escala 1:20. Contiene un dibujo de propuesta de la planta constructiva de la fachada. Esta lámina al ser uno de los primeros registros encontrados en ese año, resulta interesante mirar como al retomar el proyecto luego de varios meses, en primera instancia se considera la planta constructiva de la fachada, y consecuentemente su modulación, este aspecto resulta básico para la configuración formal del edificio.

113. Esquema de la modulación, fragmento a.



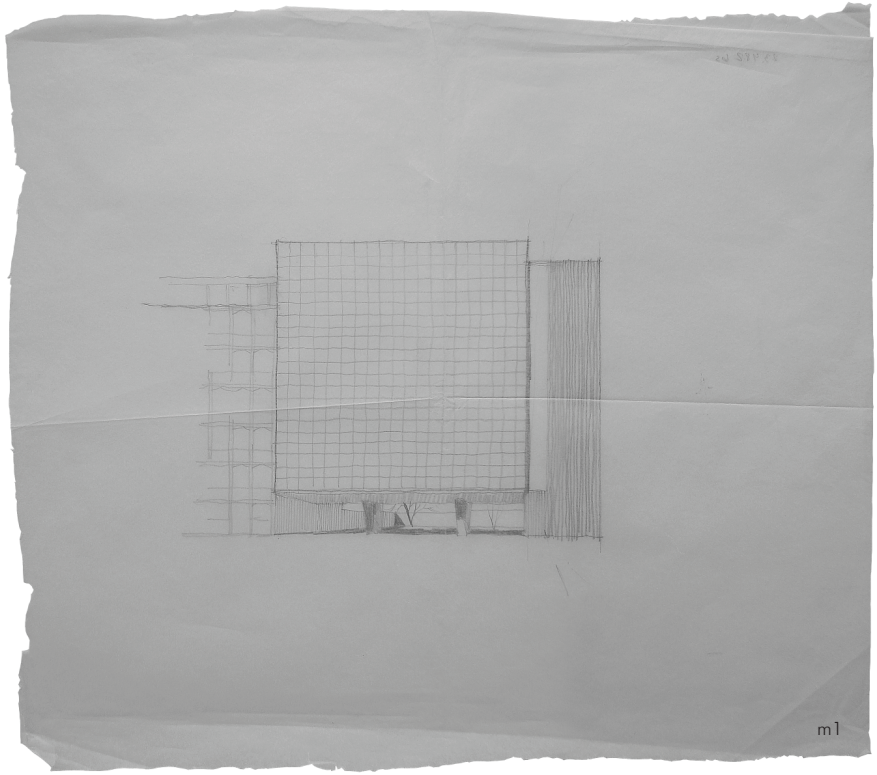
La primera solución corresponde a un diafragma en donde se aprovecha el espacio interno de la estructura como bodega o archivo. La siguiente variante recupera la circulación central abriendo el paso a través de este sistema de diafragmas.

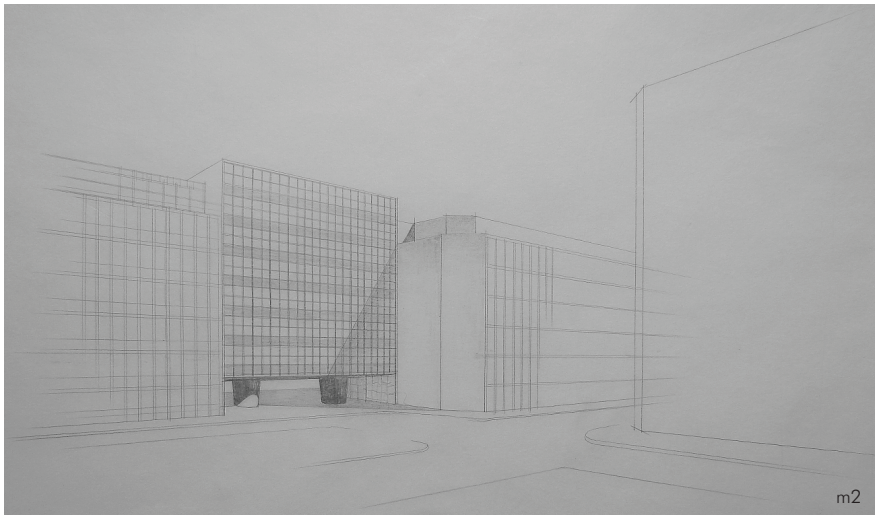




114. Láminas de febrero de 1953, dibujada a escala 1:100. En ella podemos observar un sistema estructural de diafragmas tipo caja que dejan un espacio interno.

115. Fragmento de una lámina sin fecha. Aquí por lo contrario a la lámina anterior, se recupera la circulación central, abriendo el paso a través del diafragma.



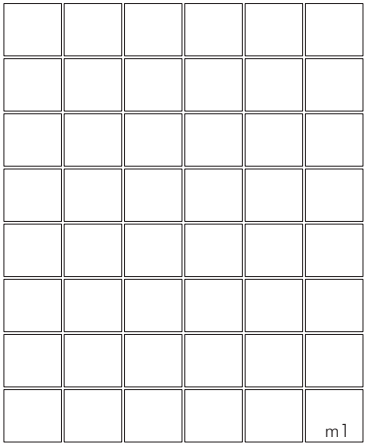


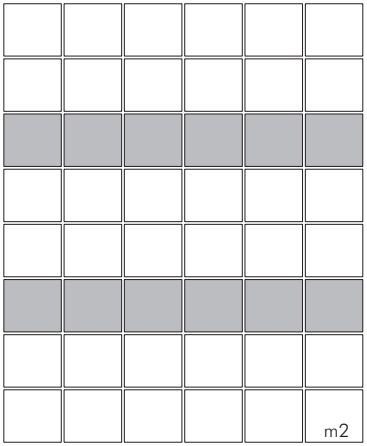
116. Lámina sin fecha. Boceto del alzado, en donde se ha dispuesto una modulación cuadricular. Este fino trazo nos indica que esta sería la primera versión del muro cortina.

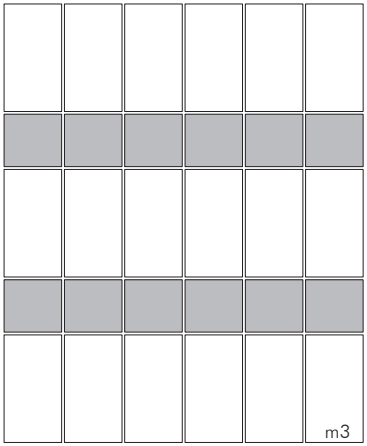
117. Lámina sin fecha. Perspectiva con la propuesta de la modulación cuadricular, en la cual se puede distinguir los módulos opacos de los que corresponderían a la transparencia.

118. Esquemas con la secuencia de evolución en las propuestas del muro-cortina.

119. Lámina sin fecha. Alzado frontal. En esta propuesta se marca con mayor intensidad los módulos horizontales.



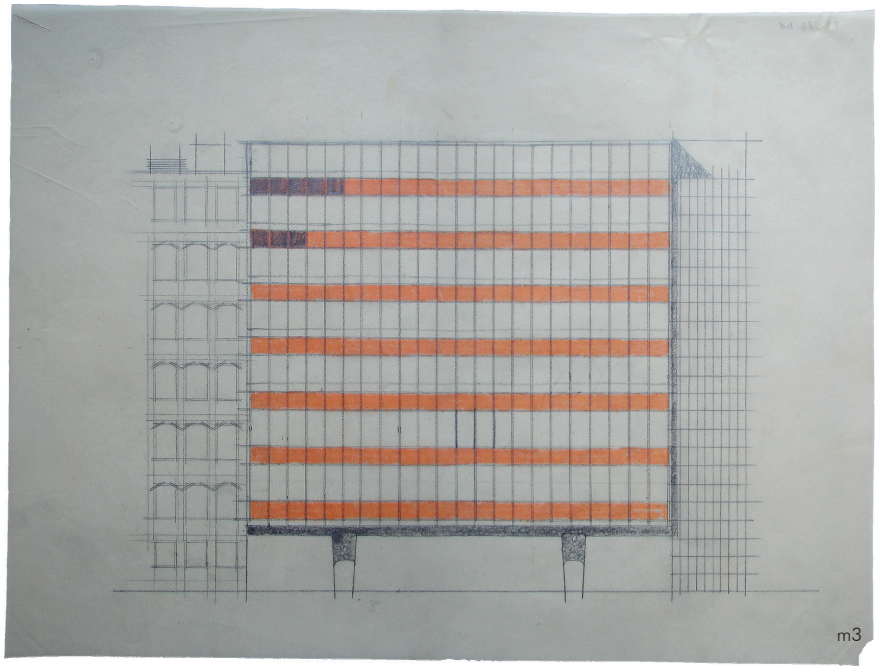




El desarrollo de estos alzados corresponde a varias propuestas de modulación para la carpintería de cerramiento. Nos indica el trazo fino de los dibujos, puesto que en propuestas anteriores se veía la combinación de la carpintería con los elementos estructurales como montantes, en estos casos se trata del muro cortina.

En la primera perspectiva se observa unos finos trazos que muestran como base una cuadrícula, dibujo marcado como (m1). La cuadrícula se conforma de 22 módulos verticales y de 21 módulos horizontales.

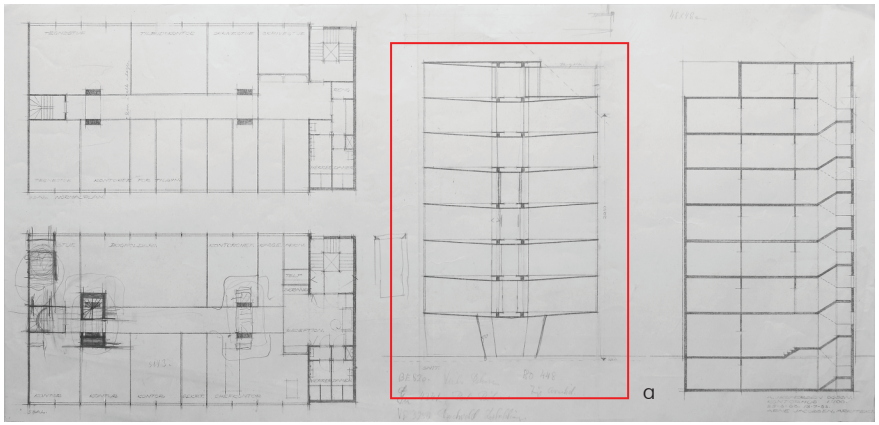
En una etapa posterior a partir de esta cuadrícula, vemos como se empieza a obscurecer ciertos módulos que corresponderían a los antepechos (m2). Mismas bandas horizontales que en una siguiente propuesta de alzado se marca con mayor intensidad, cada tres módulos se dispone de un módulo opaco. Y luego el acristalamiento se conforma de dos módulos horizontales (m3). En estas propuestas las divisiones verticales se mantienen.

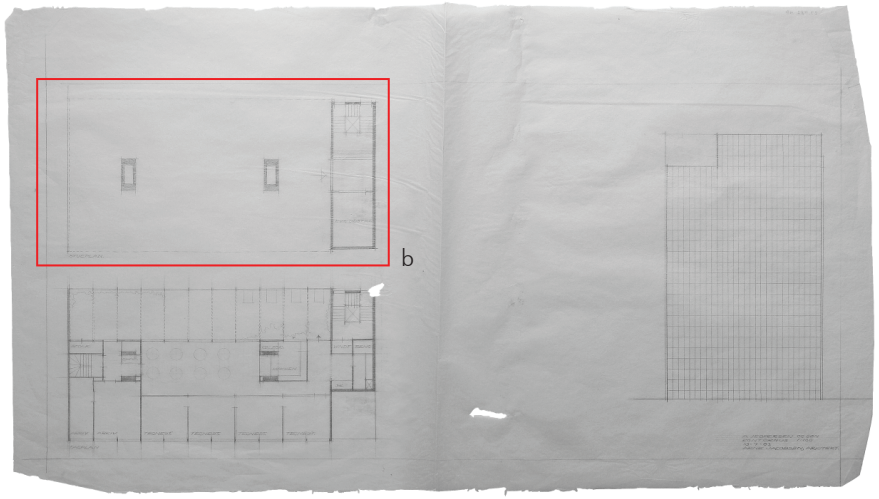


En estos dibujos se observa una correspondencia entre el muro cortina y el sistema estructural. La sección transversal indica el uso de vigas T que continúan longitudinalmente y elementos transversales que siguen en voladizos y reducen su sección hasta vincularse con el muro cortina.

Se ha eliminado los elementos estructurales de las fachadas, y ahora se refuerza el sistema el sistema de pantallas centrales que reducen su espesor en la medida en que avanzan en altura en los diferentes pisos. Es decir, las pantallas centrales pasan de ser un apoyo adicional a ser el apoyo principal, configurando en este punto el sistema cantilever en todos los pisos.

En este caso se observa también 11 divisiones verticales para módulos de carpintería, pero respecto a las propuestas anteriores, se mantiene el sistema de las bandas horizontales con módulos opacos y transparentes.





120. Copia de la lámina del 25 de junio de 1953, revisada el 13 de julio de 1953, dibujada a escala 1:100. Contiene dos variantes de la planta tipo, y secciones transversales.
Sobre las copias se dibuja trazos adicionales, marcas y anotaciones, como parte de ajustes a la propuesta.

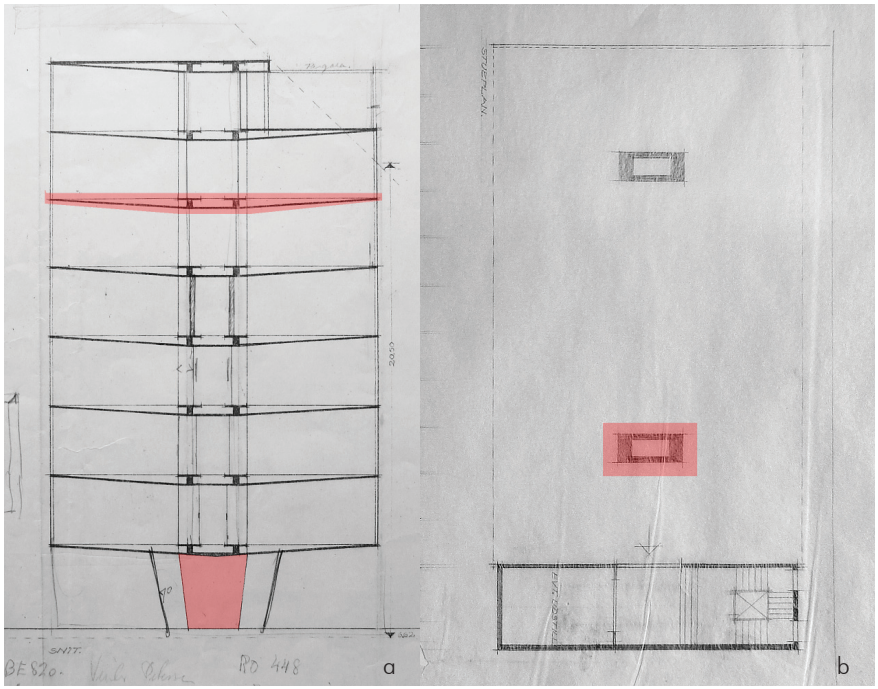
121. Lámina del 13 de julio de 1953, dibujada a escala 1:100. Contiene planta baja, planta tipo y un alzado lateral.

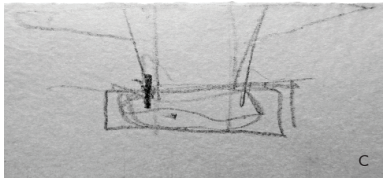
122. Fragmento a. Sección transversal típica.

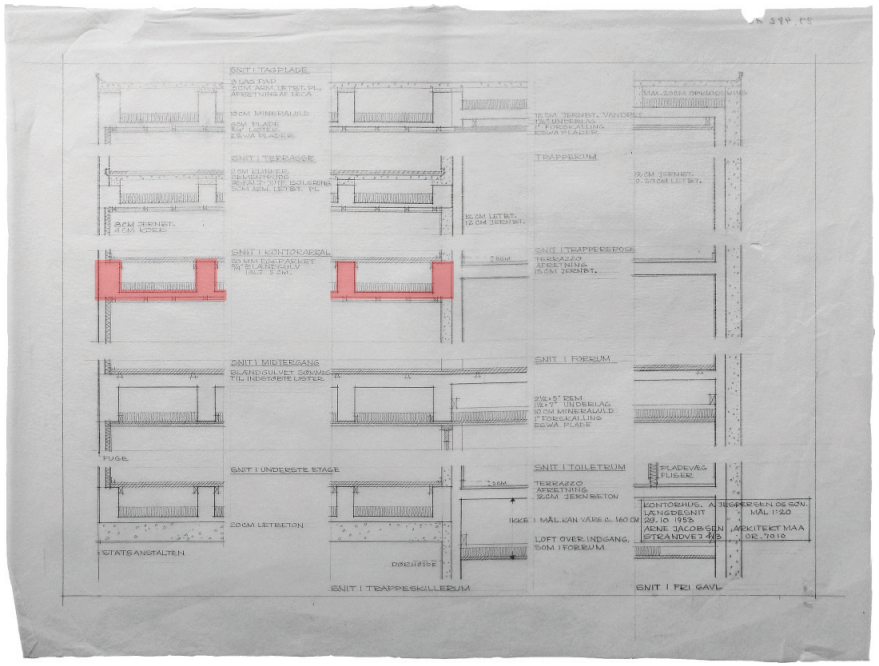
123. Fragmento b. Planta baja.

124. Fragmento c. Se observa un esquema de los pilares cónicos.

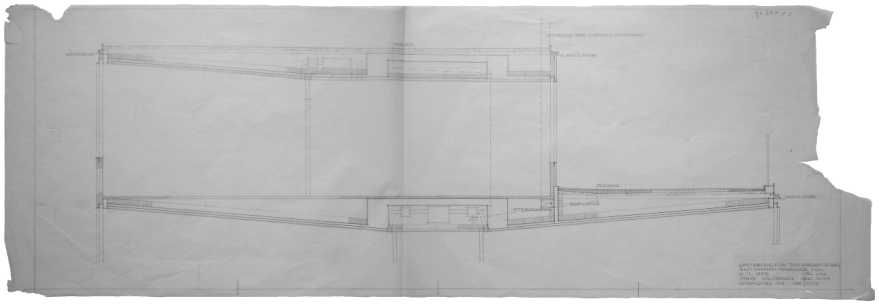
125. Lámina sin fecha. Perspectiva frontal. Se observa el sistema estructural de pilares cónicos y la modulación de la carpintería.

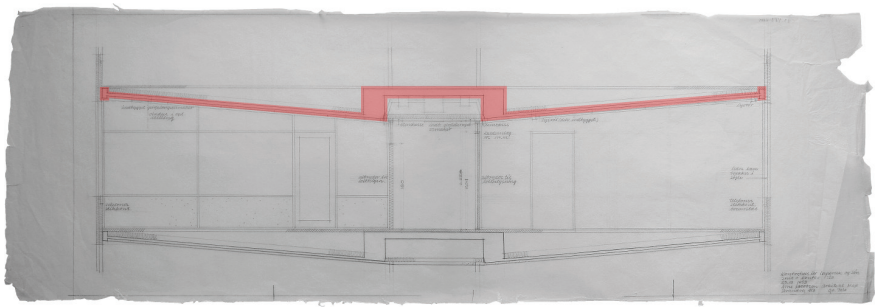






126. Lámina del 29 de octubre de 1953, dibujada a escala 1:20. Contiene la sección constructiva longitudinal del edificio.





127. Lámina del 2 de noviembre de 1953, dibujada a escala 1:20. Contiene la sección constructiva transversal de la planta del ático.

128. Lámina del 23 de octubre de 1953, dibujada a escala 1:20. Contiene la sección constructiva transversal de la planta tipo.

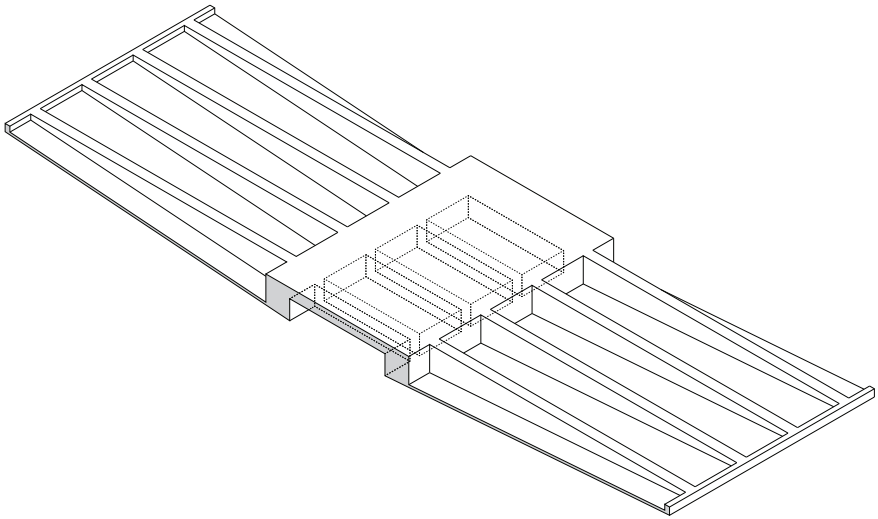
129. Esquema tridimensional del sistema de vigas y loseta.

En los dibujos de la página anterior se observa secciones constructivas longitudinales y transversales. En esta etapa del proyecto se encuentran varios estudios de avance al proyecto en cuanto a detalles.

Las vigas en combinación con las losetas, tal como se ve en la sección constructiva longitudinal, trabajan como una T invertida, la cual reduce su sección hasta vincularse con la fachada. Este sistema soportaría de mejor manera los momentos generados por los voladizos.

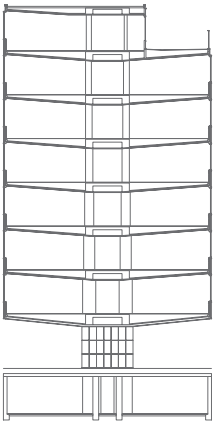
Luego podemos observar los elementos adicionales de acabado como pisos y cielos rasos. Entre las vigas y loseta se generan unos huecos en donde se aprovecha para colocar materiales de aislamiento, calefacción y ventilación.

La calefacción radiante se combina con el control acústico, el aire acondicionado se dispone en los compartimientos entre las vigas longitudinales a lo largo del corredor.I



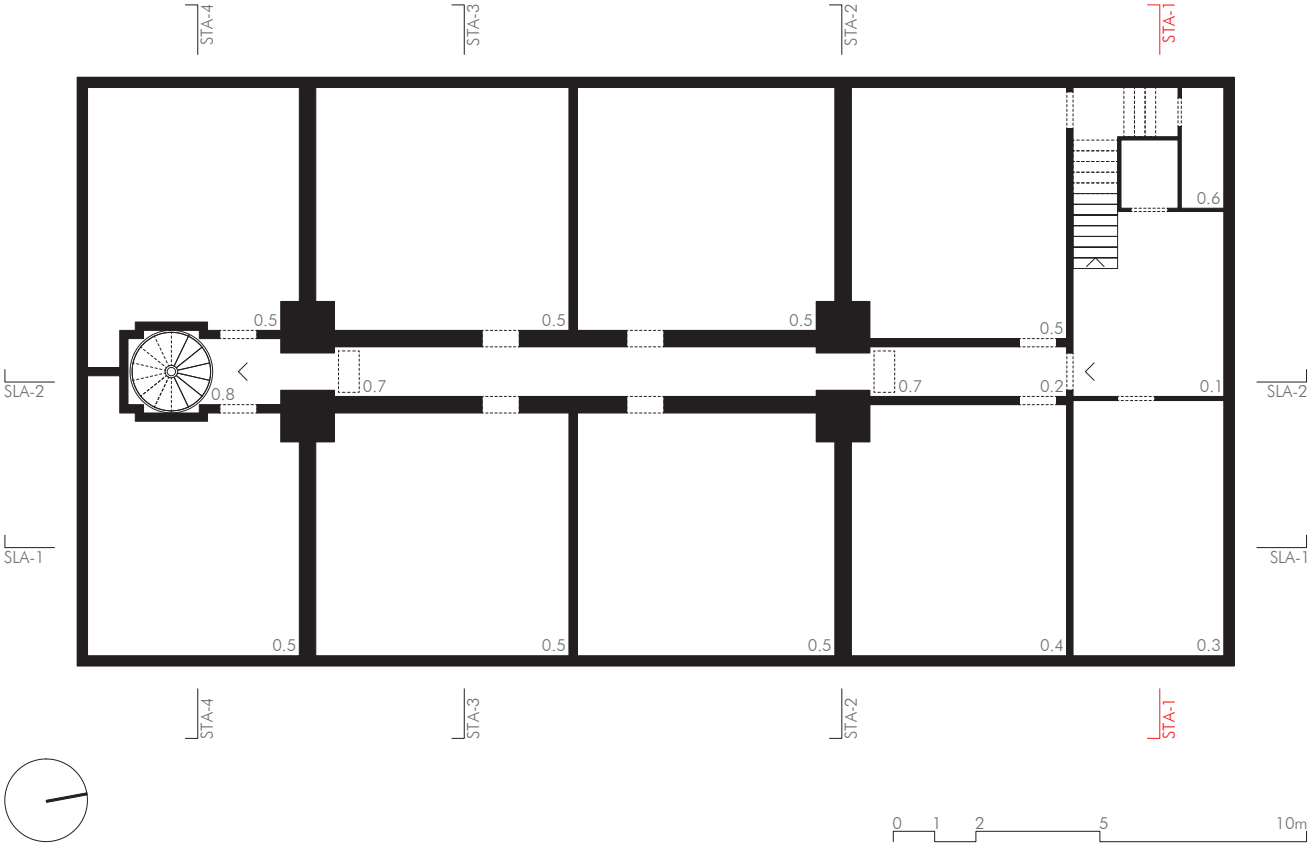
En las páginas siguientes y a partir de los planos originales se muestra el redibujo del proyecto que se ejecutó, así como esquemas axonométricos que amplían la información del proyecto.

I [Anónimo]. "Kontorhus for A. Jespersen & Søn, Nyropsgade København". Copenhague: Arkitekten Ugehaefte. s/n. (Octubre 1954): Página 319.

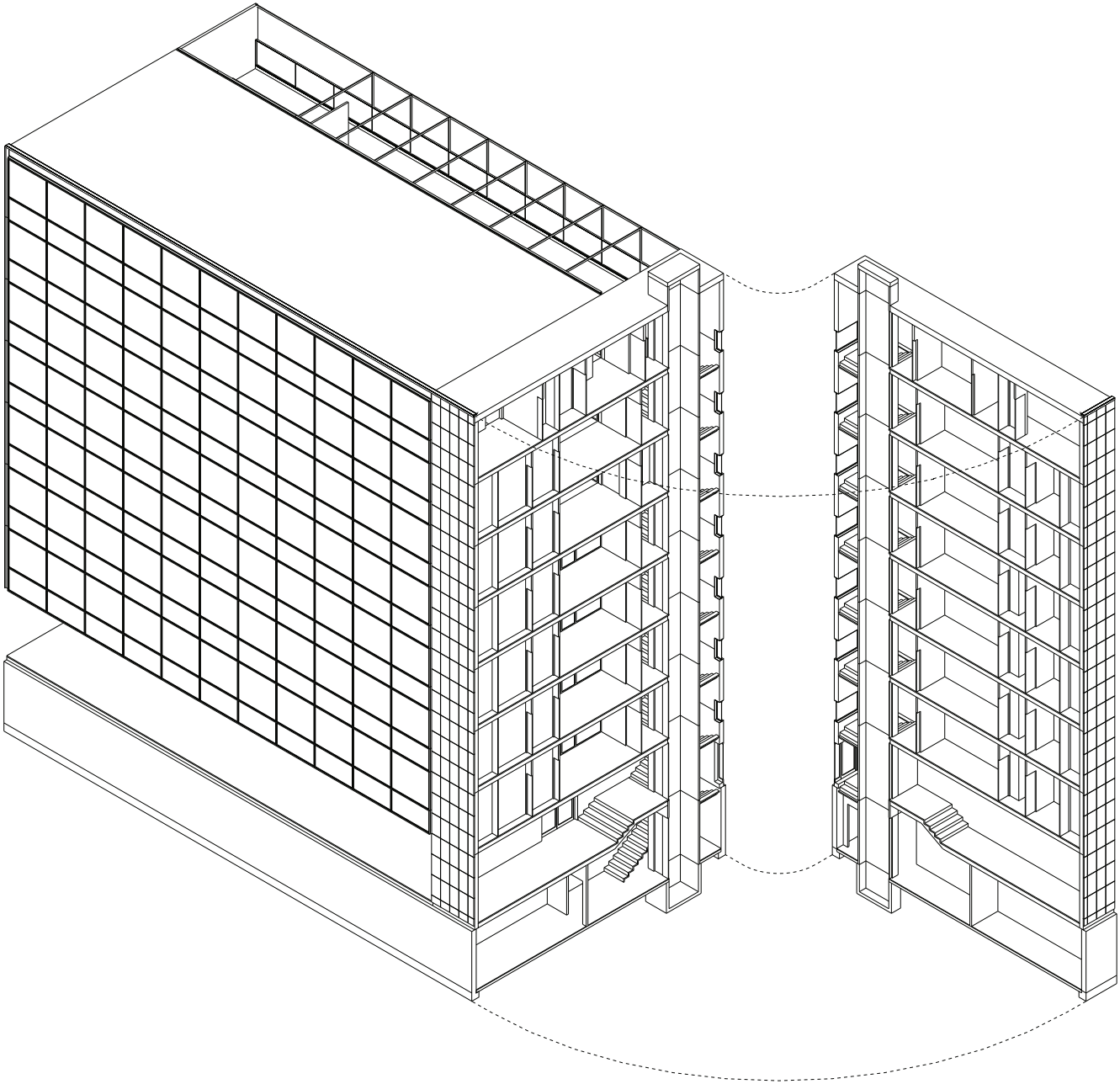


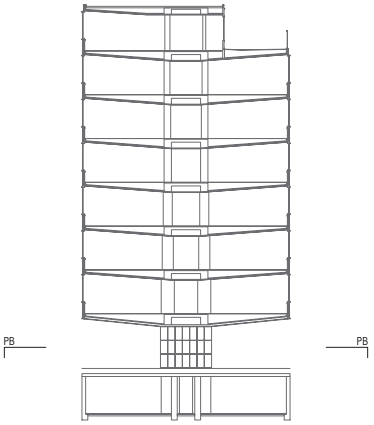
130. PLANTA DE SÓTANO, redibujo.

0.1 Vestíbulo
0.2 Corredor
0.3 Habitación de ingeniería
0.4 Habitación telefónica
0.5 Archivos generales
0.6 Bodega
0.7 Salidas de emergencia
0.8 Escalera de incendios



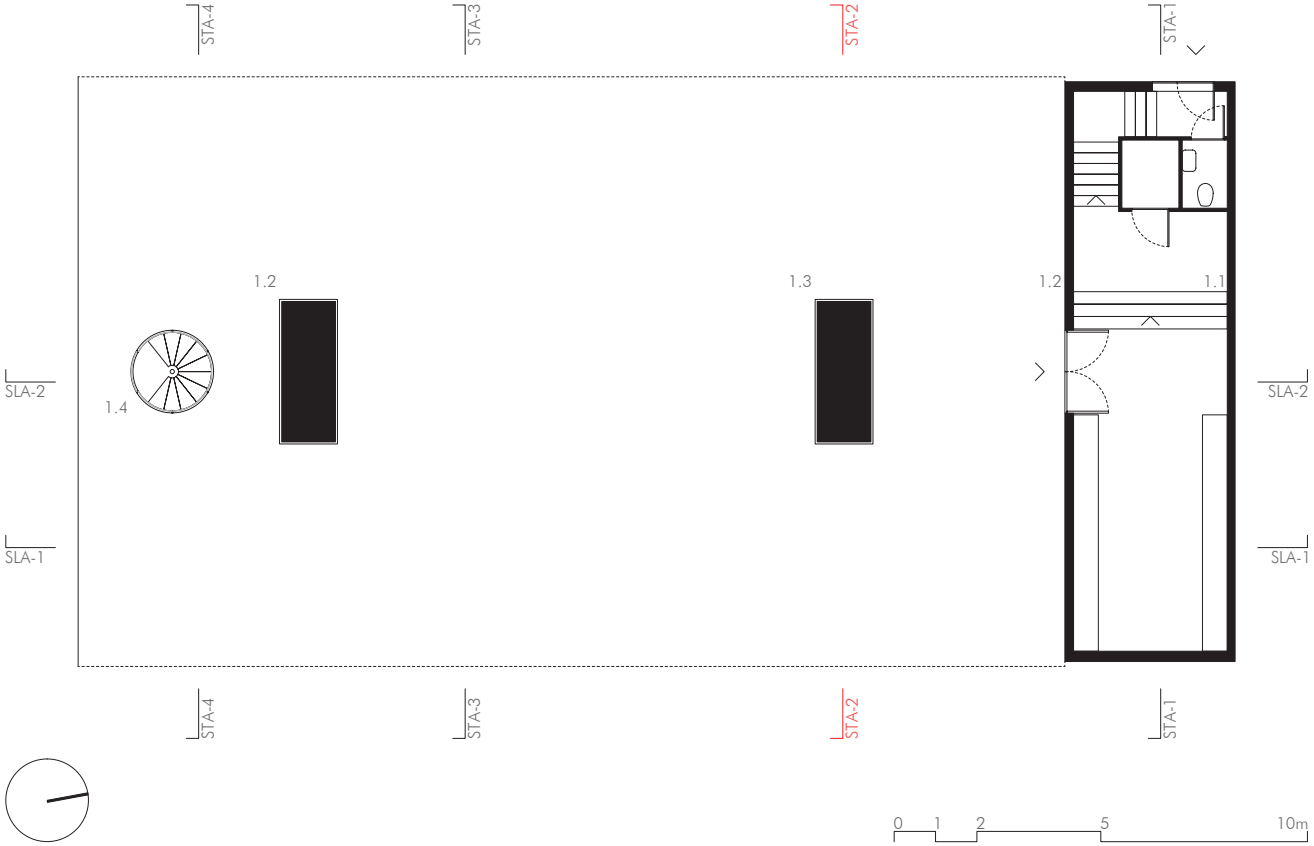
131. STA-1. Sección transversal axonométrica 1. Por el bloque lateral de acceso, circulaciones y servicios.



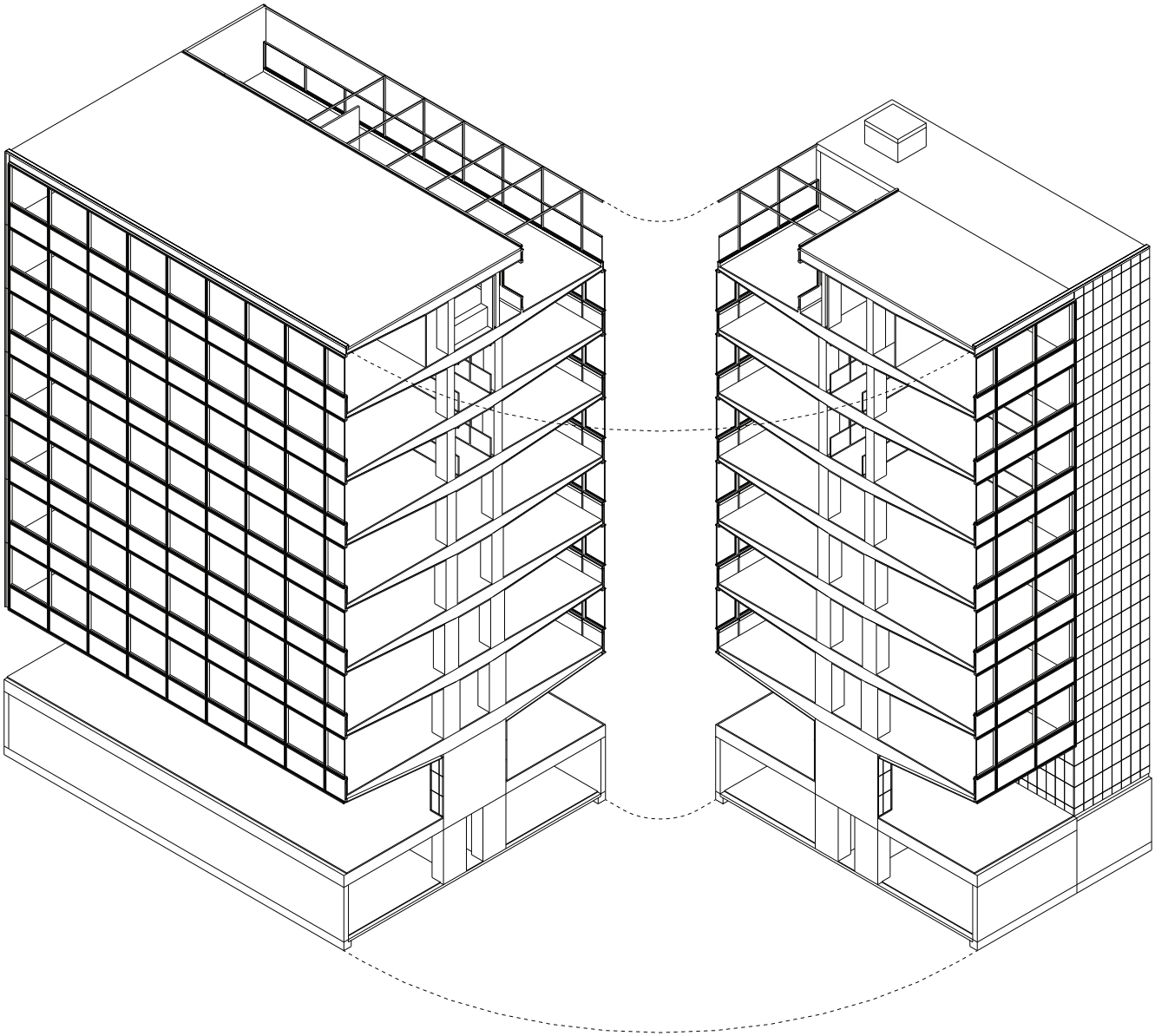


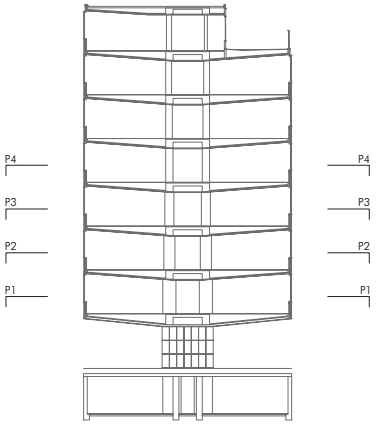
132. PLANTA BAJA, redibujo.

1.1 Vestíbulo
1.2 Estacionamientos
1.3 Paso Vehicular
1.4 Escalera de incendios



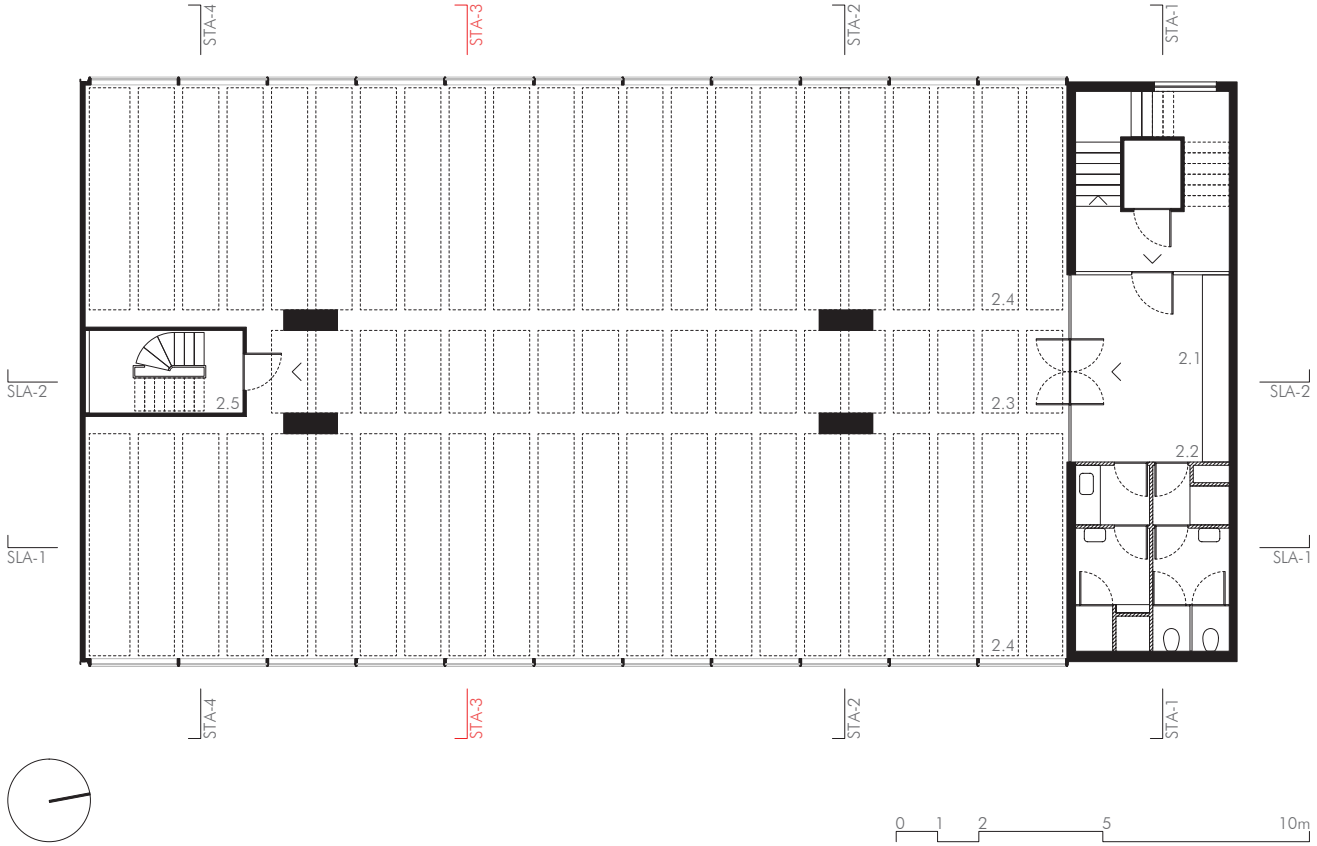
133. STA-2. Sección transversal axonométrica 2. En este esquema podemos observar el sistema de pantallas centrales, las cuales reducen su sección en la medida en que avanzan en altura. Aquí la sección corta las vigas transversales.



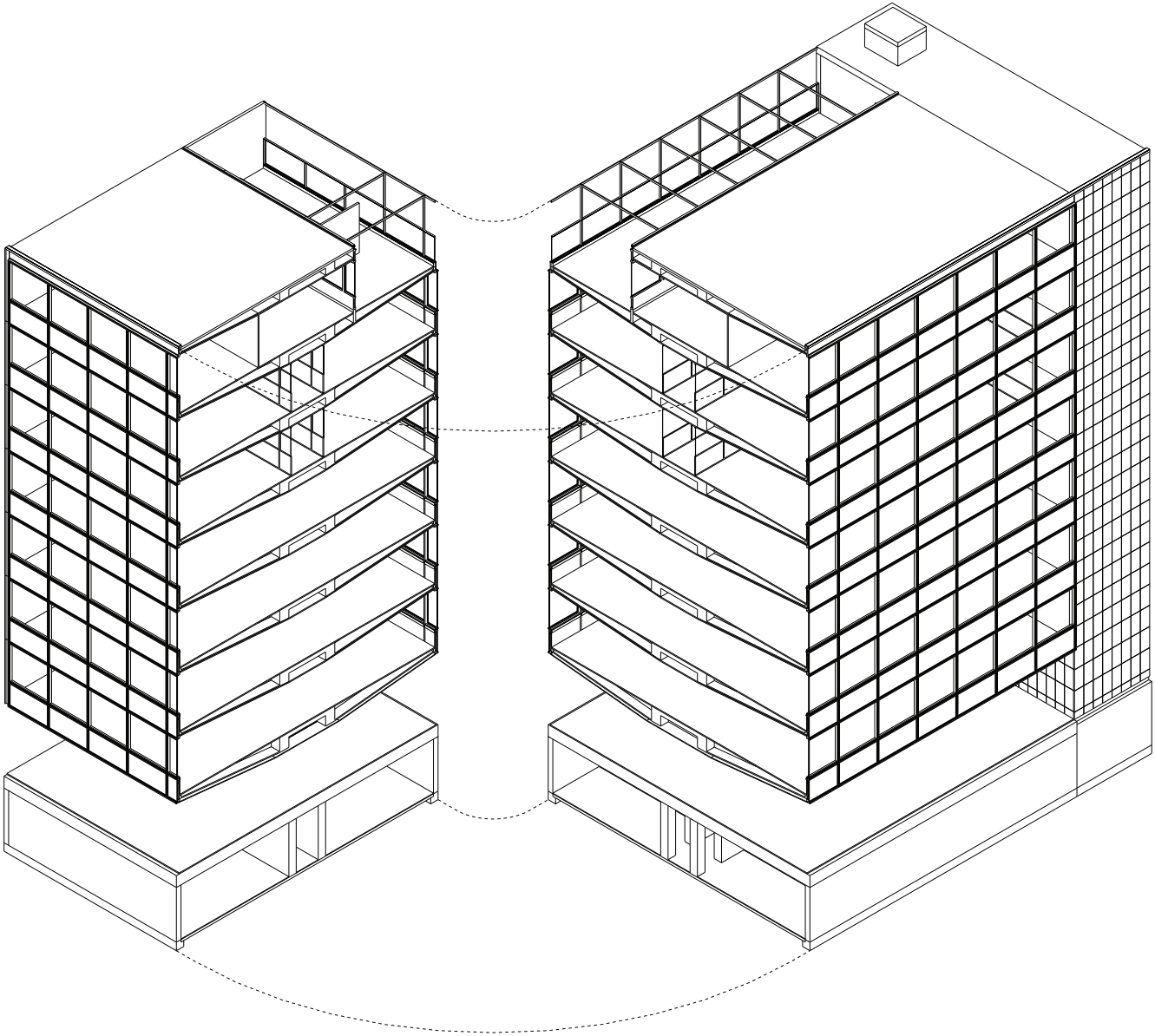


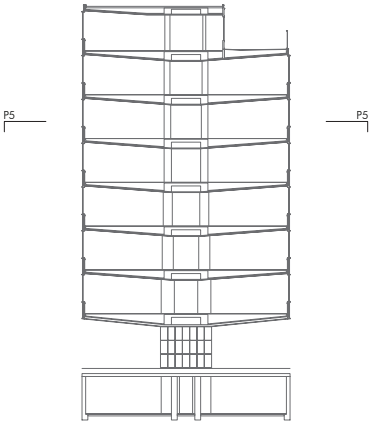
134. PLANTAS 1,2,3 Y 4, redibujo.

2.1 Vestíbulo
2.2 Baterías sanitarias
2.3 Corredor
2.4 Oficinas
2.5 Escalera de incendios



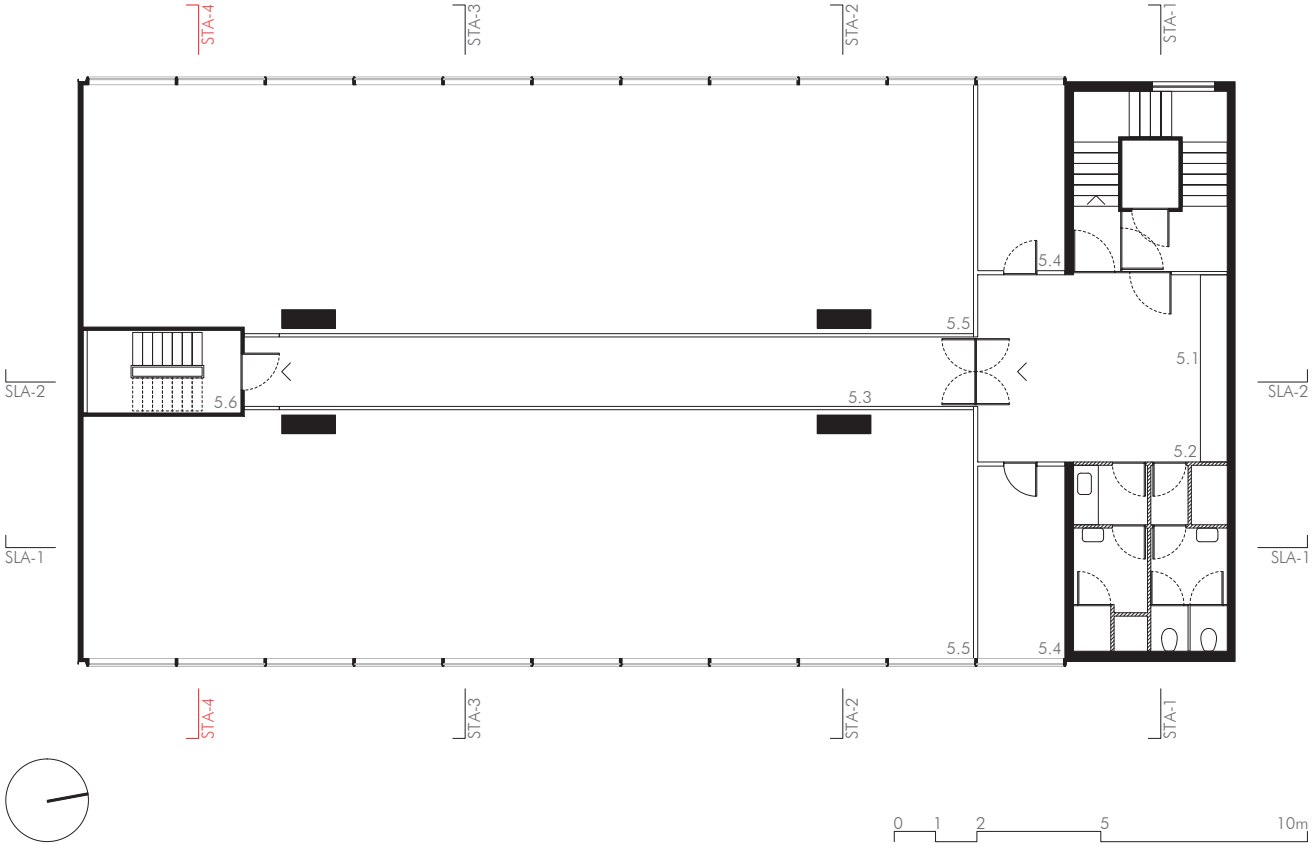
135. STA-3. Sección transversal axonométrica 3. A diferencia del esquema anterior, aquí la sección corta las vigas longitudinales y las losetas transversales.



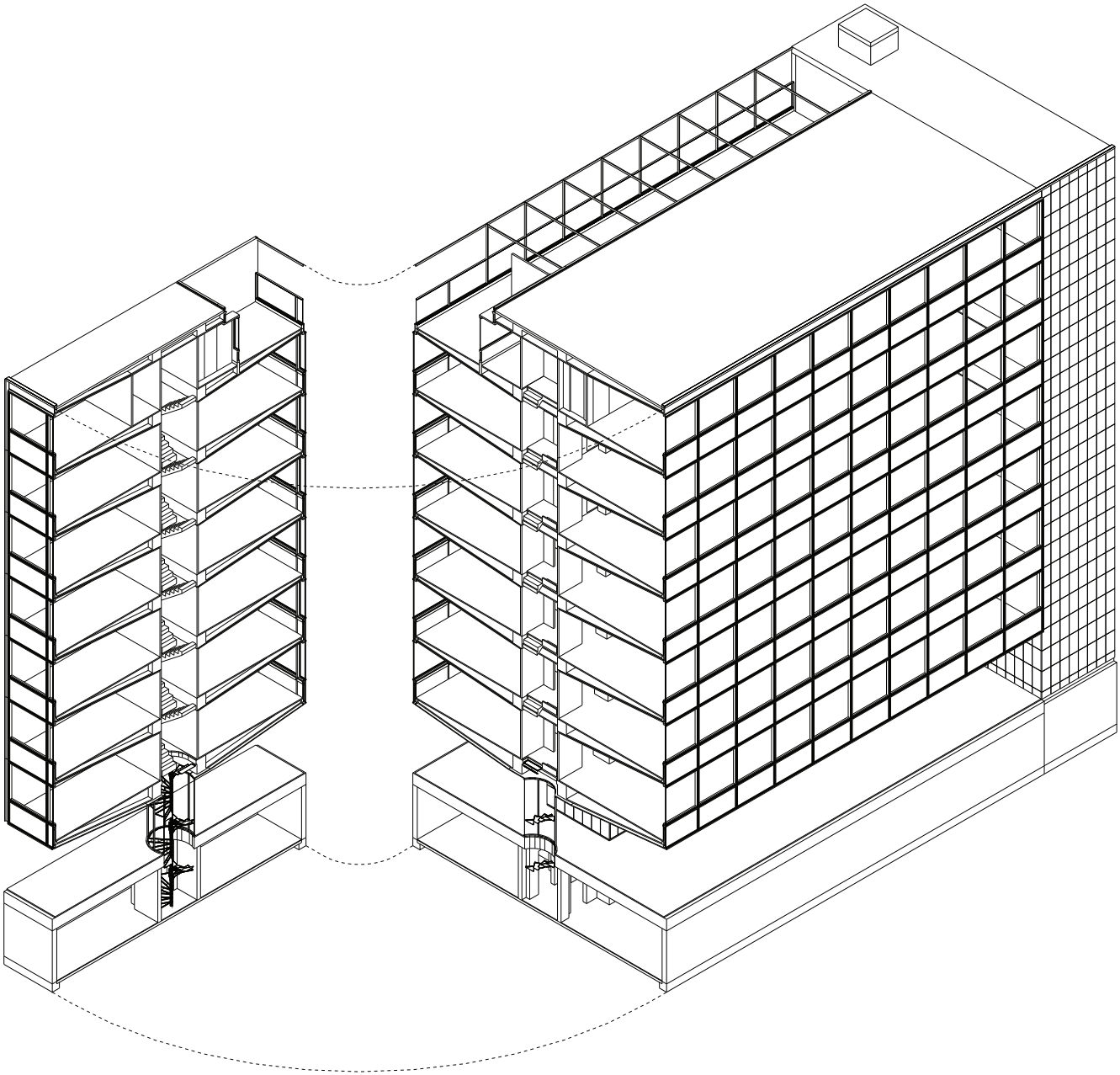


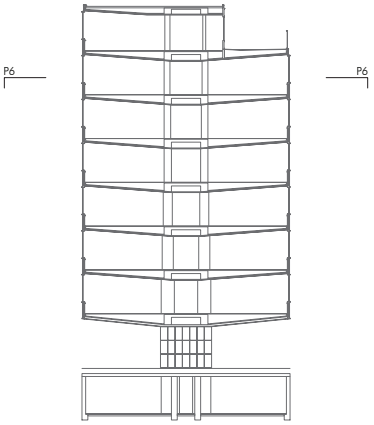
136. PLANTA 5, redibujo.

5.1 Vestíbulo
5.2 Baterías sanitarias
5.3 Corredor
5.4 Oficinas privadas
5.5 Oficinas
5.6 Escalera de incendios



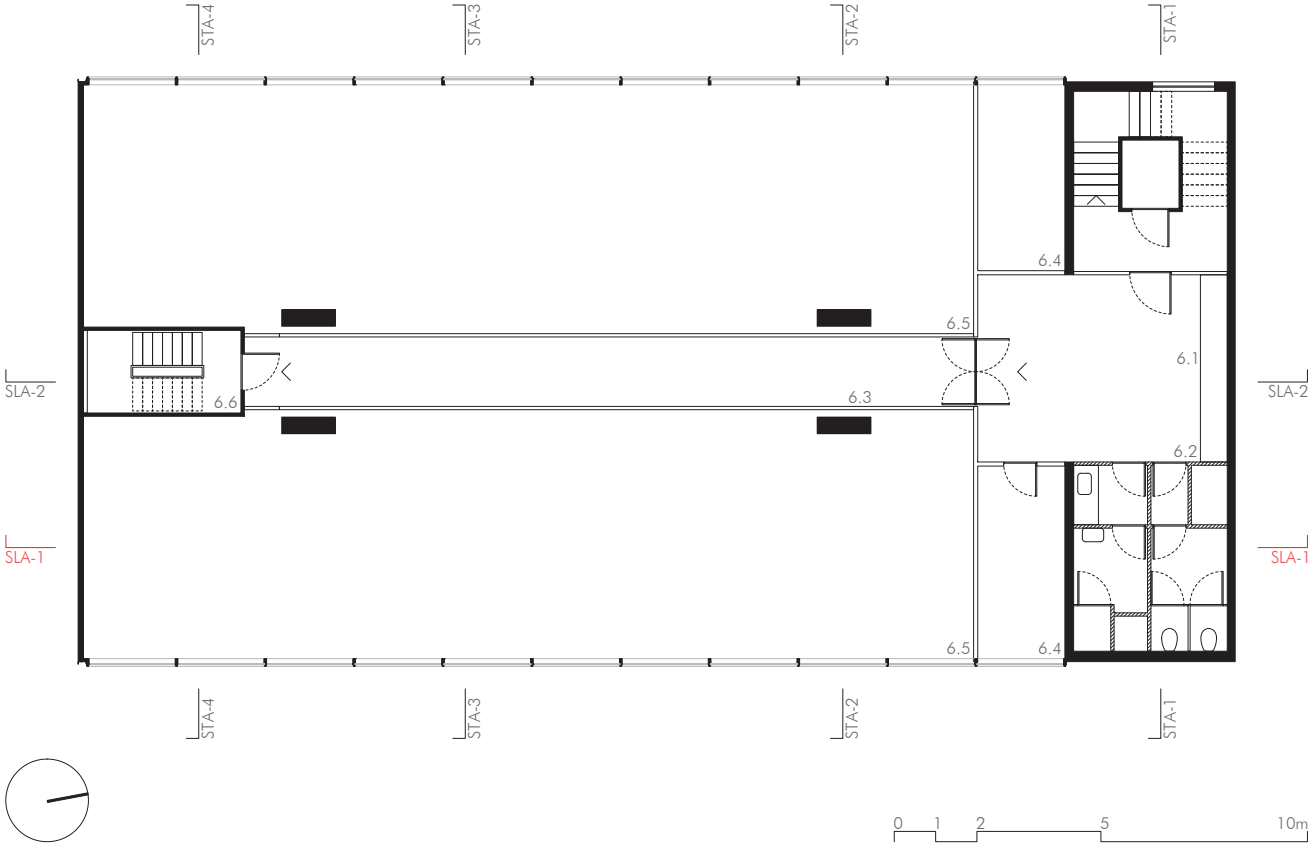
137. STA-4. Sección transversal axonométrica 4. En este caso se ha hecho una sección que indica el sistema de la escalera de incendios.



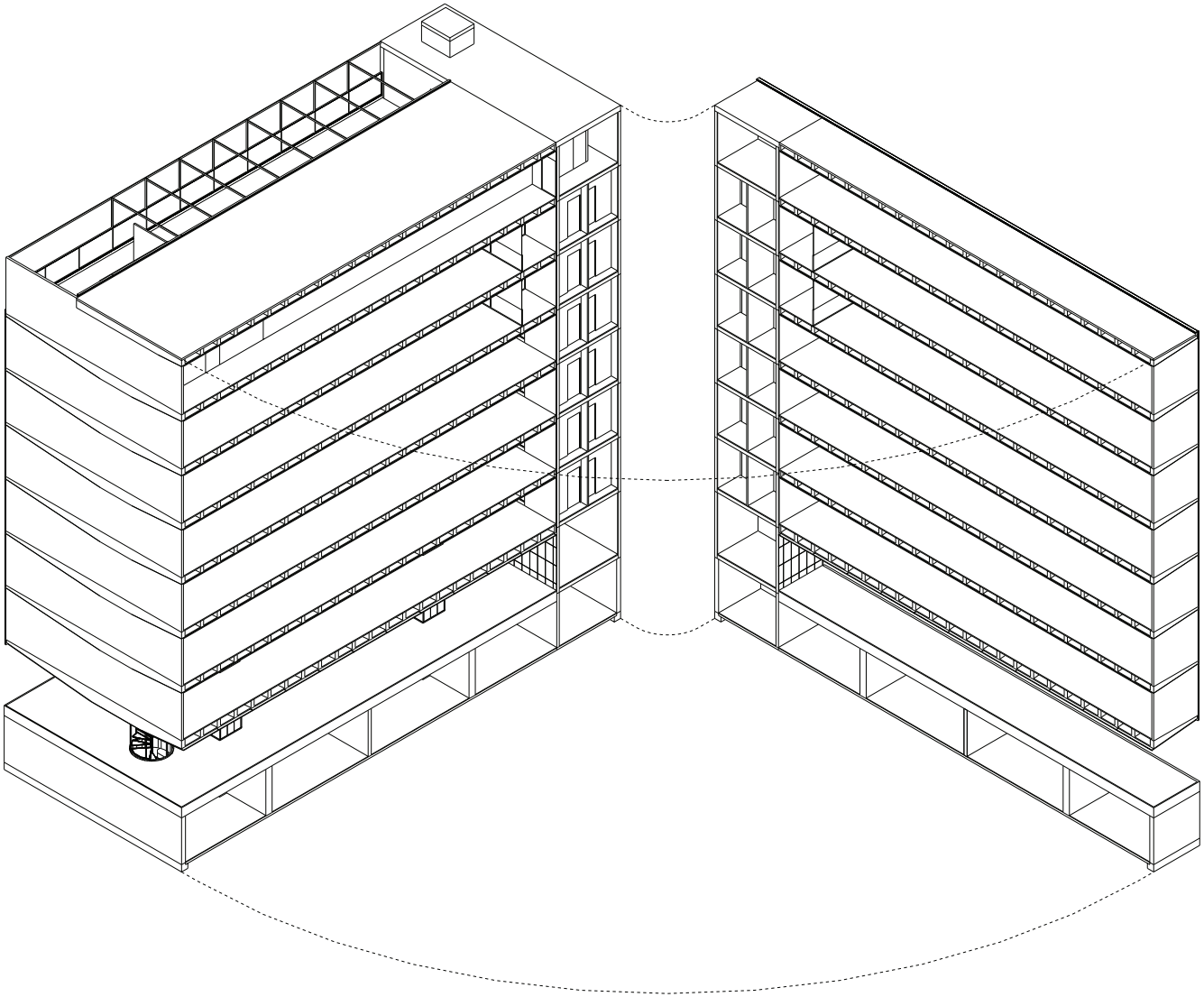


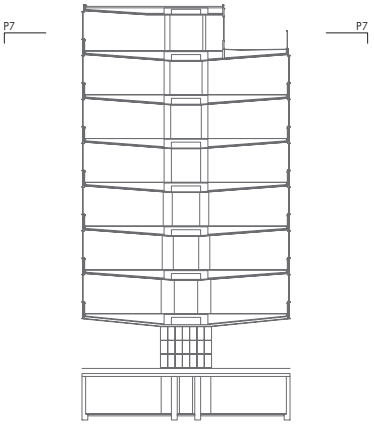
138. PLANTA 6, redibujo.

6.1 Vestíbulo
6.2 Baterías sanitarias
6.3 Corredor
6.4 Oficinas privadas
6.5 Oficinas
6.6 Escalera de incendios



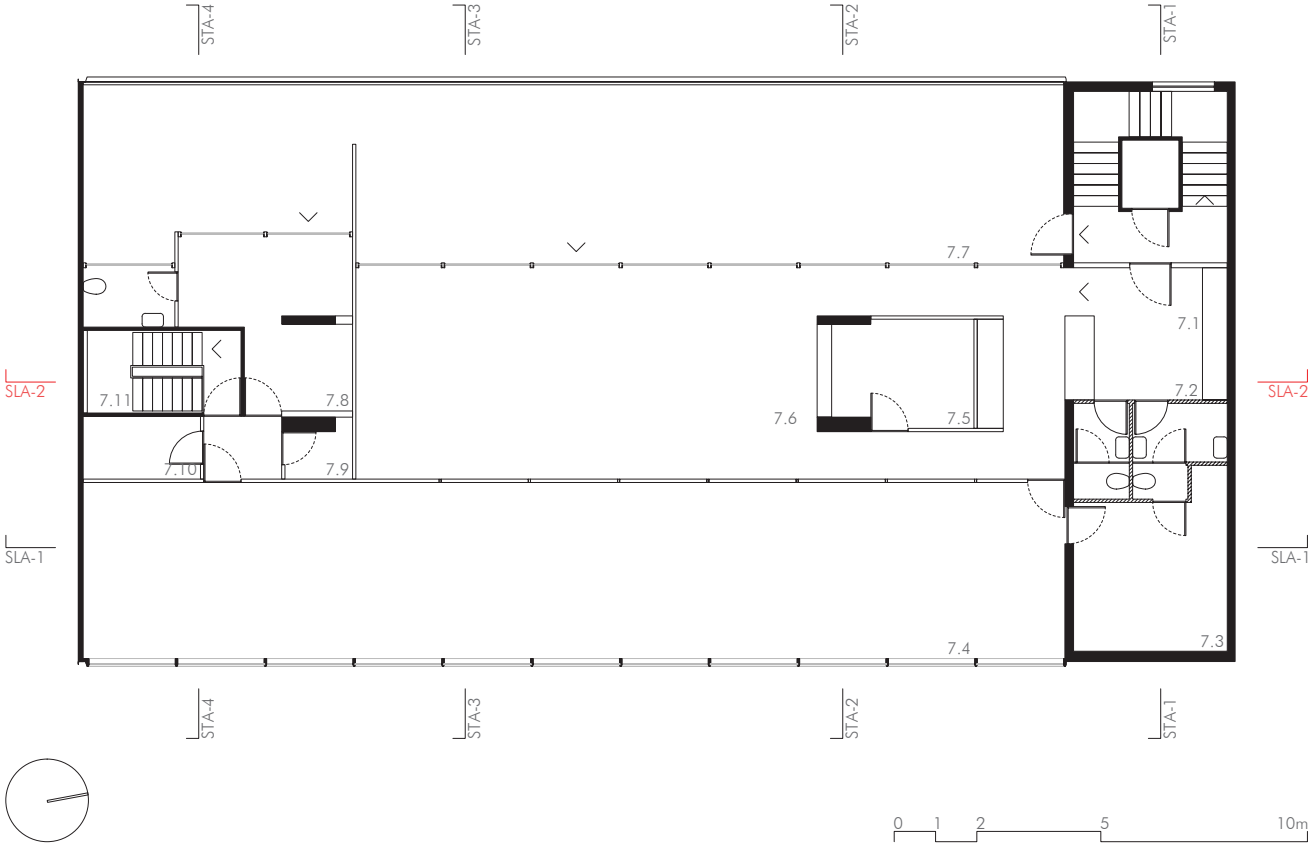
139. SLA-1. Sección longitudinal axonométrica 1. En esta sección se puede observar el sistema de vigas y losetas.



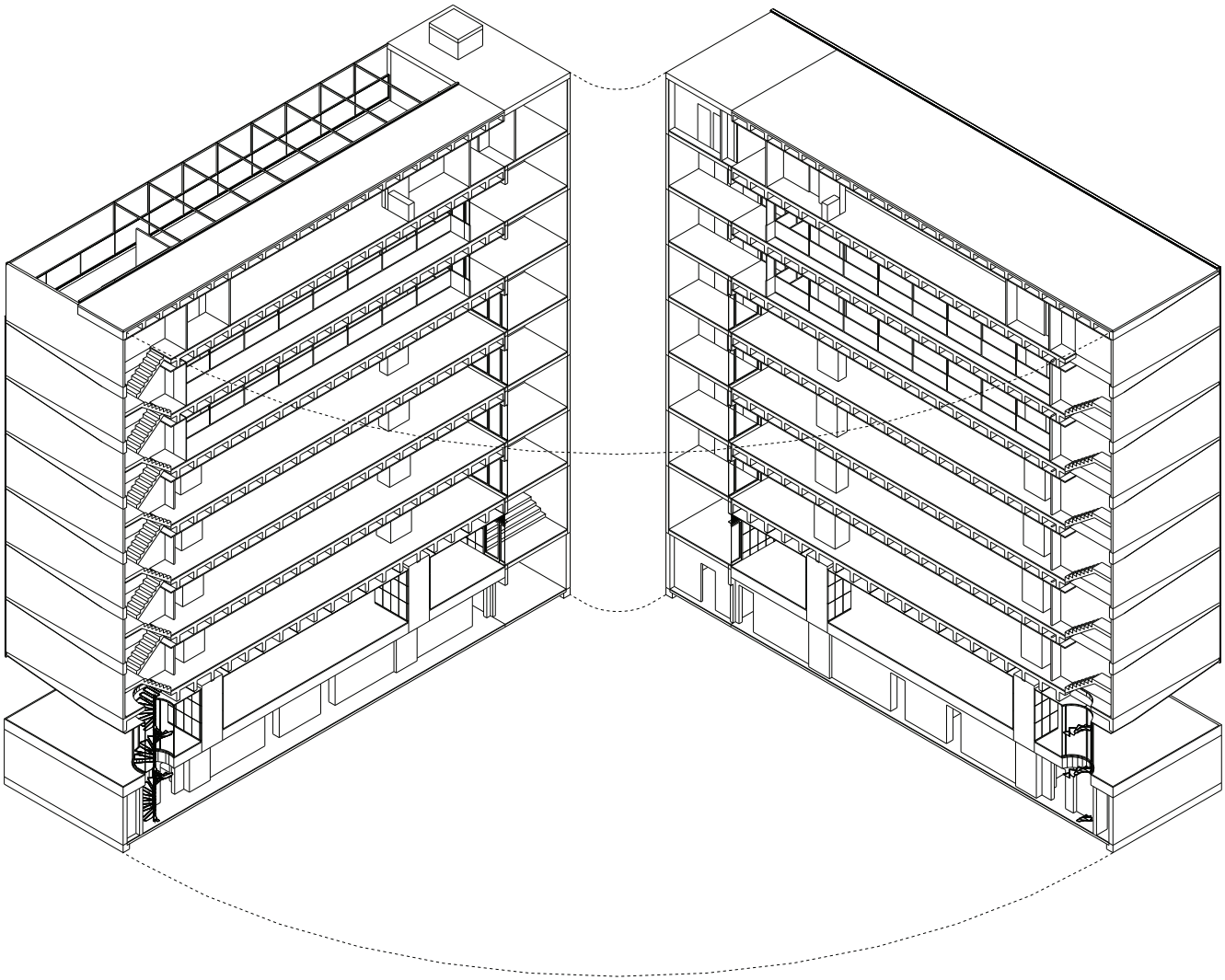


140. PLANTA 7, redibujo.

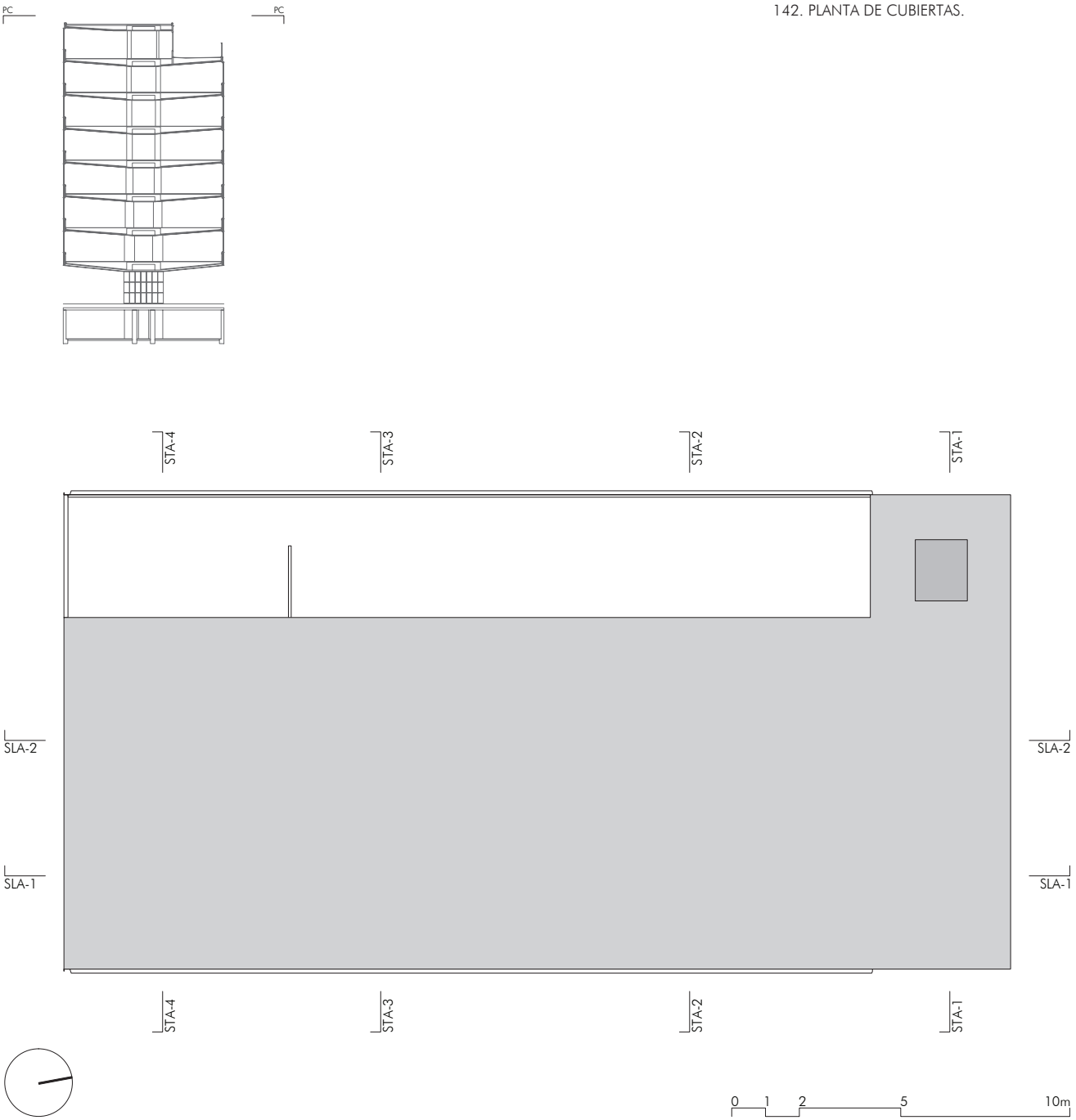
7.1 Vestíbulo
7.2 Baterías sanitarias
7.3 Habitación de Ingeniería
7.4 Estaciones de trabajo
7.5 Cocina
7.6 Cafetería
7.7 Terraza
7.8 Descanso
7.9 Guardarropa
7.10 Archivo
7.11 Escalera de incendios



141. SLA-2. Sección longitudinal axonométrica 2. Este esquema corta el sistema estructural por el corredor, aquí se puede observar la diferencia del sistema respecto a las vigas y losetas en voladizos.

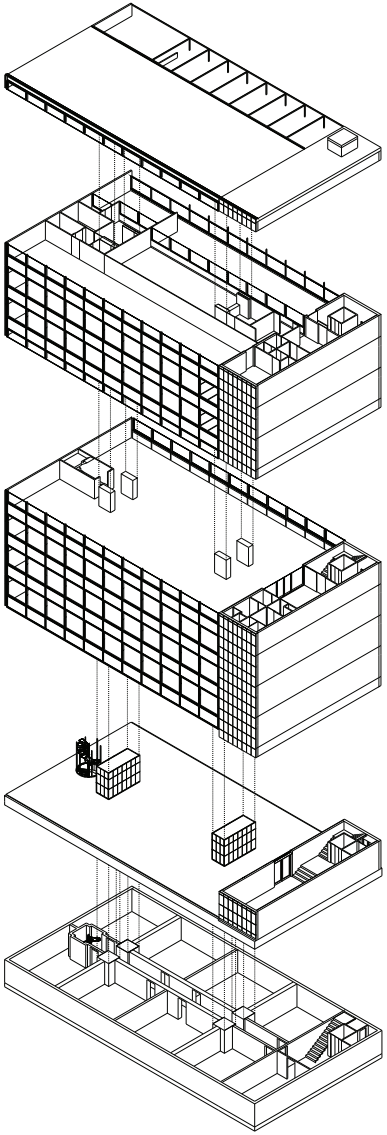


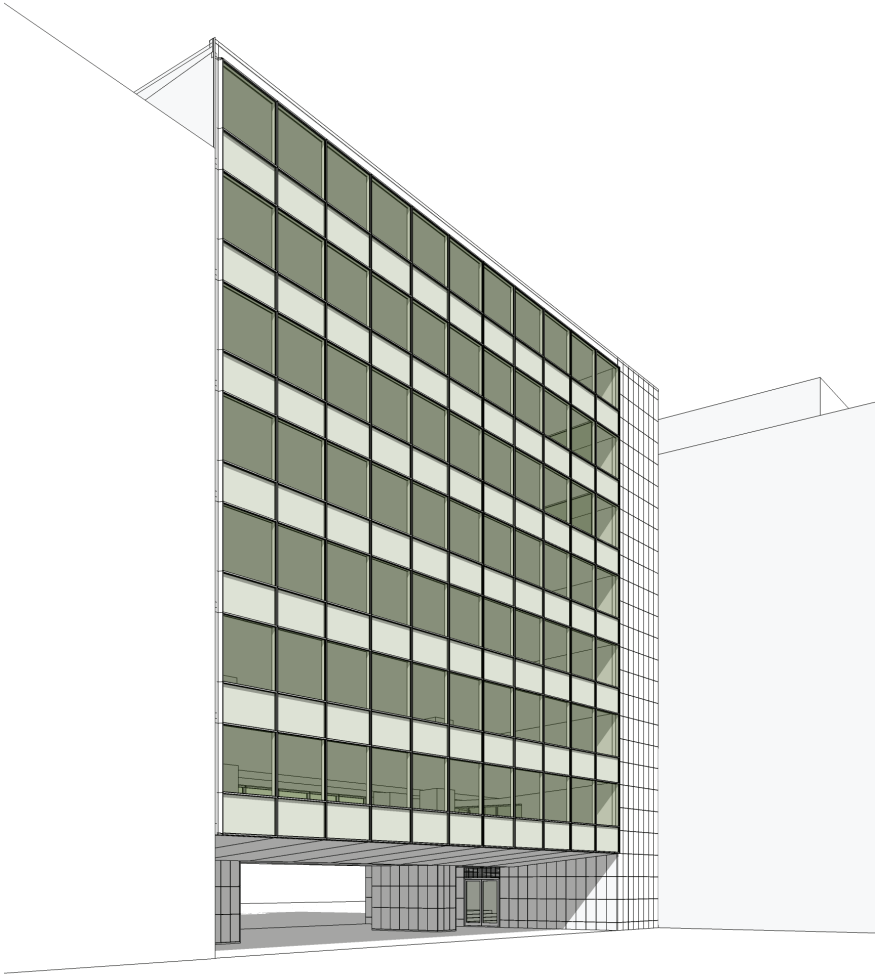
142. PLANTA DE CUBIERTAS.

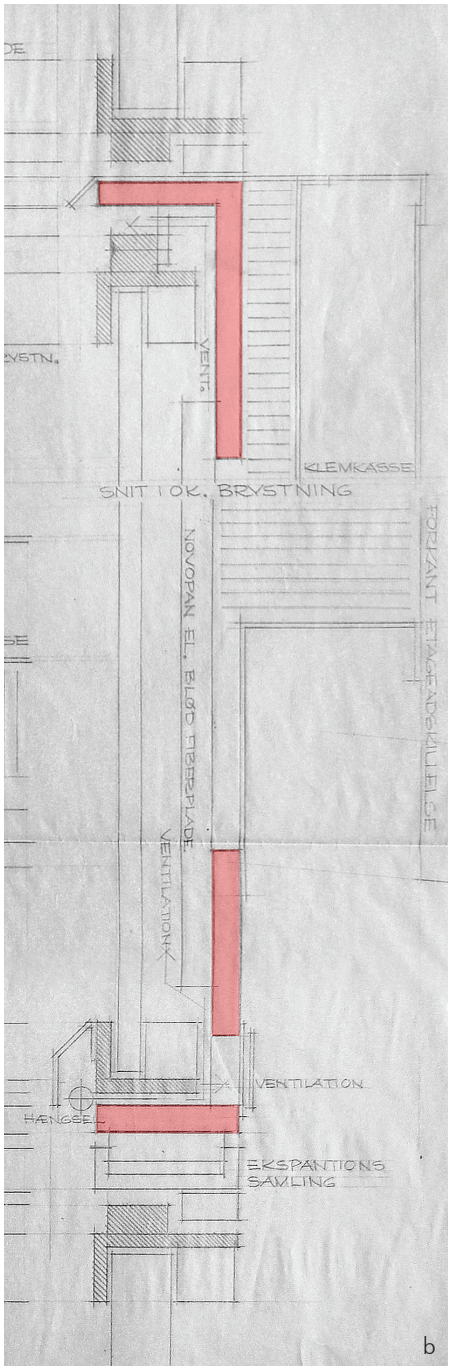


143. DESPIECE, sección horizontal.

144. Perspectiva vista de acceso.





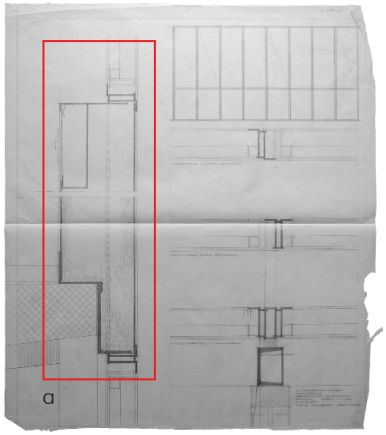


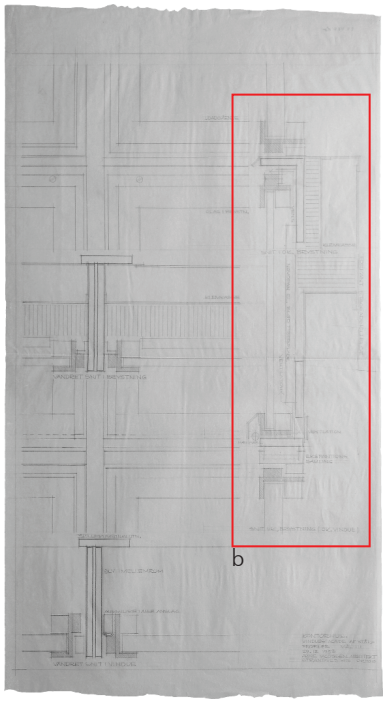
145. Lámina del 8 de agosto de 1953, dibujada a escala 1:1 - 1:20

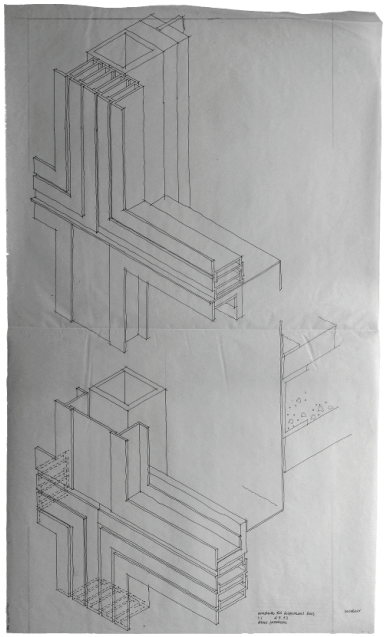
146. Lámina del 29 de diciembre de 1953, dibujada a escala 1:1. Los detalles están trabajados con perfiles de acero

147. Fragmento a

148. Fragmento b







149. Lámina del 4 de diciembre de 1953, dibujada a escala 1:1. Contiene una axonometría de una propuesta para el muro-cortina.

Página 102:

150. Lámina del 31 del agosto de 1954, ajustes el 22 de octubre de 1954. Dibujada a escala 1:1. Contiene la sección constructiva de la fachada posterior.

151. Lámina del 3 de febrero de 1955. Dibujada a escala 1:1. Contiene las secciones constructivas de la fachada frontal y posterior.

Página 103:

152. Lámina del 6 de septiembre de 1954, con ajustes el 22 de octubre de 1954. Dibujada a escala 1:1. Contiene la planta constructiva de la fachada posterior.

153. Lámina del 3 de febrero de 1955, dibujada a escala 1:1. Contiene la planta constructiva de la fachada frontal y posterior.

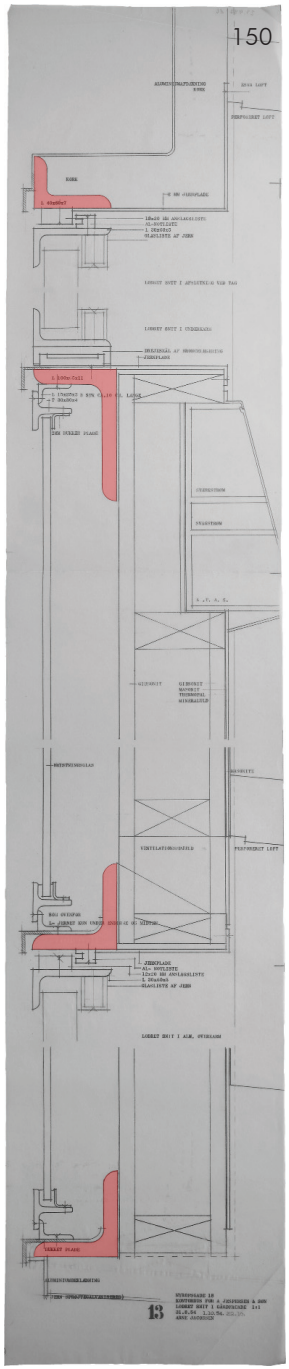
En una primera fase del muro-cortina, este se resuelve con elementos de acero. Una de las primeras soluciones muestra el uso de un perfil L que sería la sujeción principal a la estructura de hormigón, luego se forma un elemento tipo caja con la combinación de unas delgadas pletinas metálicas, dentro de la cual se podría colocar elementos aislantes. Si observamos la lámina original de este detalle podemos ver que esta solución correspondería a una de las modulaciones de fachada que vimos anteriormente.

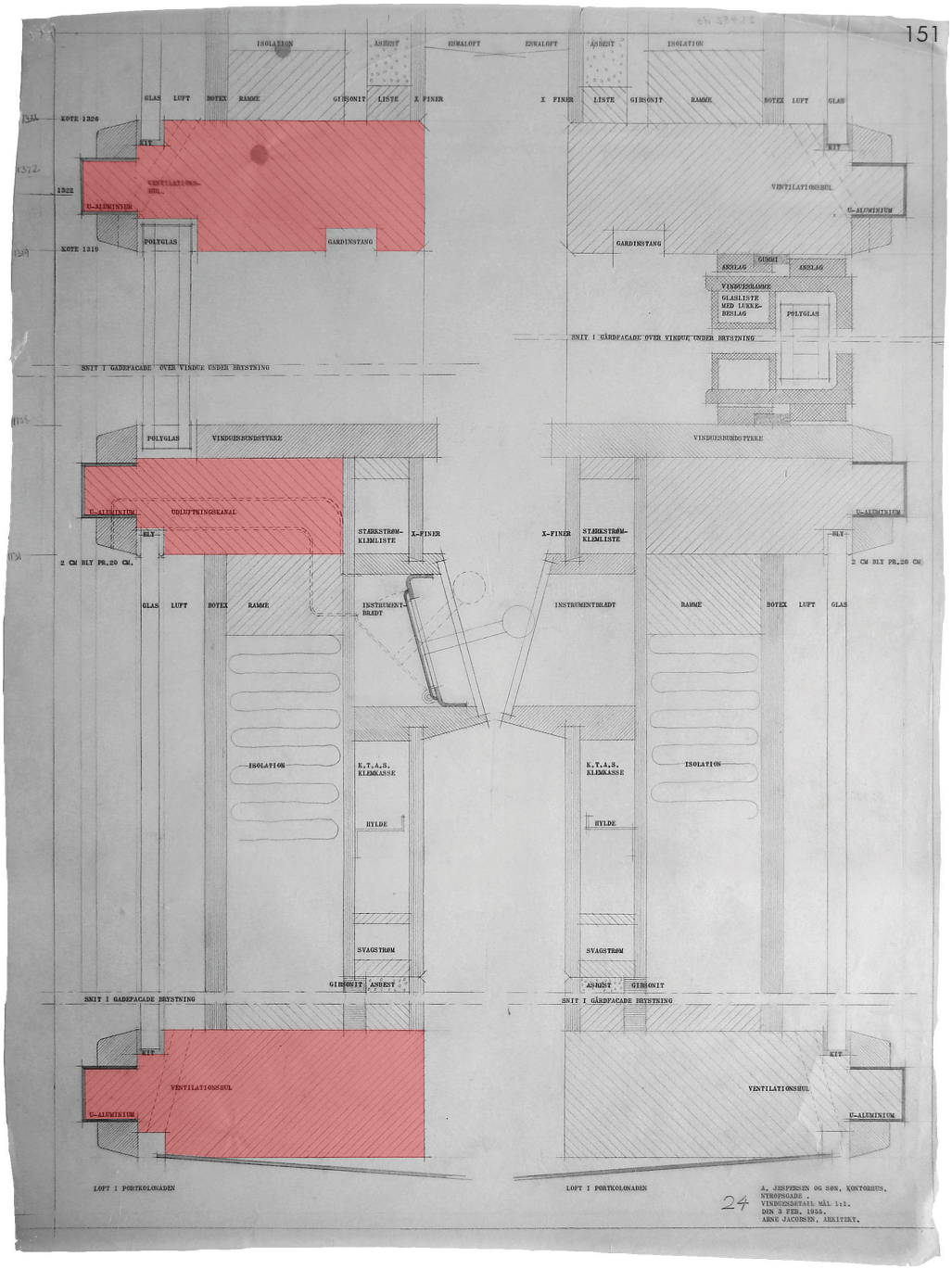
A partir de esta propuesta se desarrolla otra en donde se sigue usando un perfil L de sujeción principal en el cual se prevé un espacio para ventilación, aquí se usa otra perfil L en la parte superior, y a diferencia del caso anterior, aquí se dibuja o propone de mejor manera la placa que sería el elemento opaco del muro-cortina. En los dos casos, se observa la solución para un sistema de ventanas batientes.

En las siguientes páginas se observa un nuevo avance en cuanto a los sistemas constructivos. En una de las propuestas se usa los perfiles metálicos laminados. En planta se utiliza perfiles C como montantes, mientras que en sección se usa perfiles L como estructura interna de los paneles opacos. Sin embargo los perfiles como tal no son visibles, se usa pequeñas láminas de aluminio que conforman visualmente el muro-cortina.

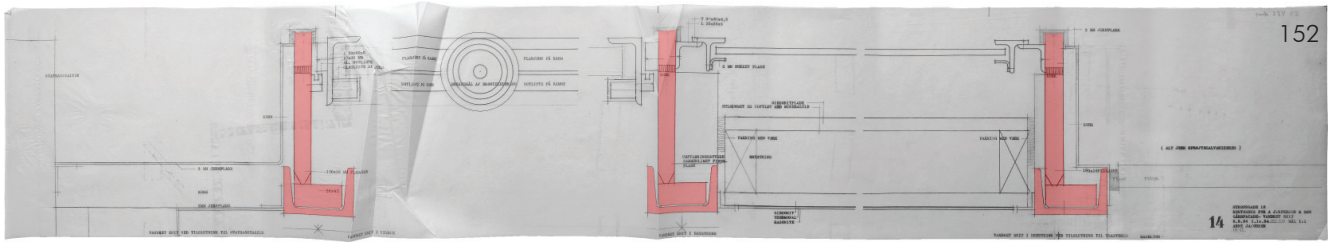
Posteriormente surge un cambio al sistema, se observa que ya no se usa elementos metálicos en su lugar se trabaja con perfiles de madera laminada, y se sigue usando la delgada placa de aluminio que en este caso cubre la estructura de madera que conforma la red del muro-cortina. A partir de estas propuestas se realiza el redibujo de los detalles constructivos.

En todas las propuestas que hemos visto, se trabaja conjuntamente los sistemas eléctricos y telefónicos como parte del sistema del cerramiento del muro cortina.

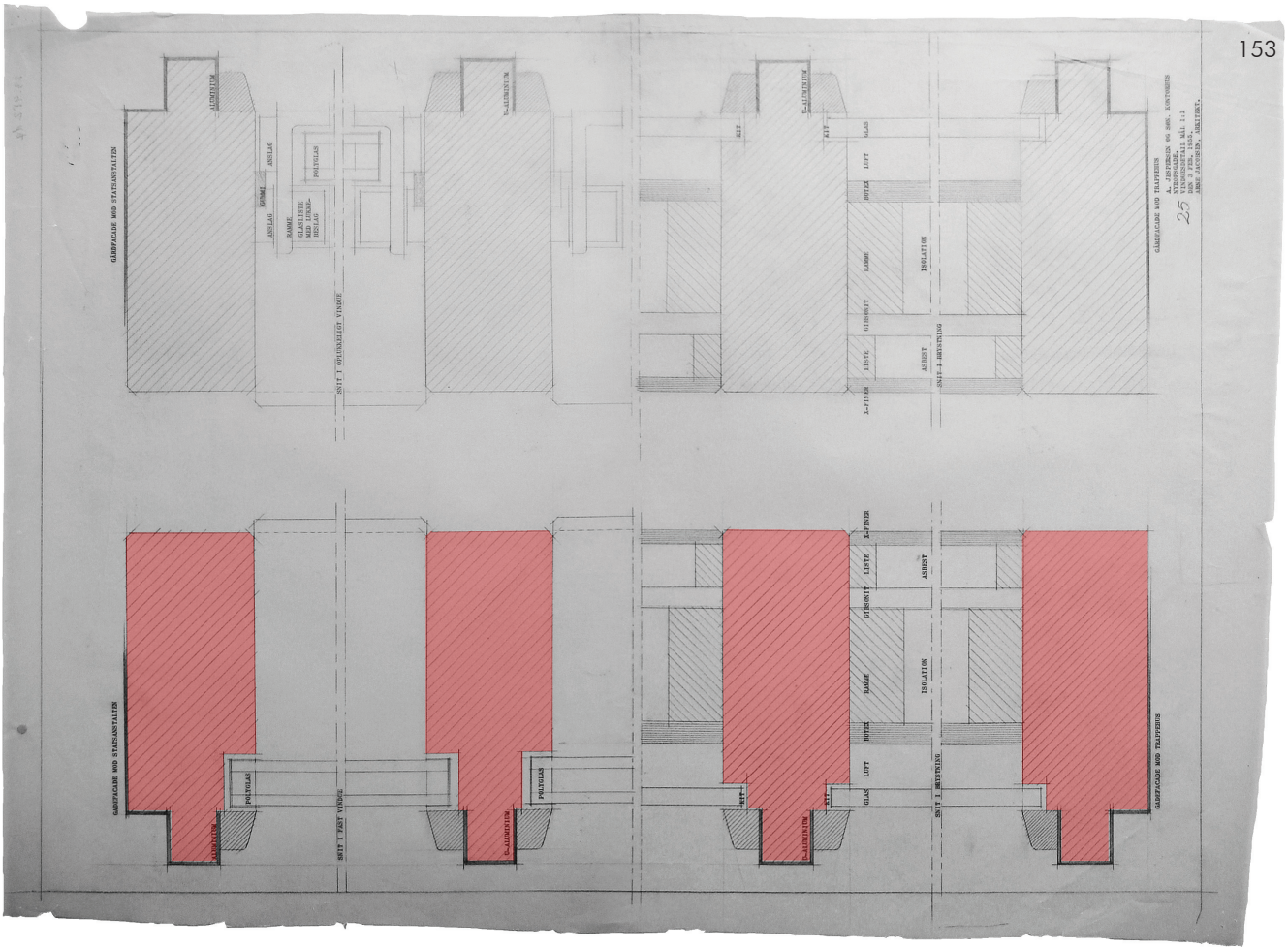

150
13

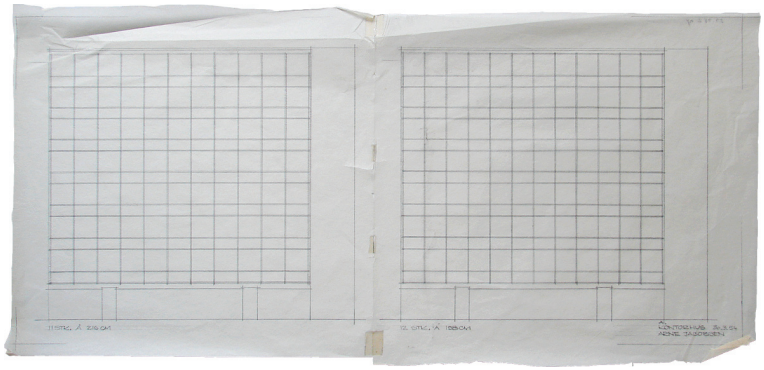

151
ISOLATION
ASBEST
EVALOFT
GLAS LUFT BOTEX RAMME GIBSONIT LISTE X FINER
KOTE 1326
KIT
VENTILATIONS-HUL
U-ALUMINIUM
1322
KOTE 1319
POLYGLAS
GARDINSTANG
SNIT I GADEFACADE OVER VINDUE UNDER BRYSTNING
VINDUESBUNDSTYKKE
UDLUFTNINGSKANAL
BLY
2 CM BLY PR.20 CM.
STÆRKESTRØM-KLEMLISTE
INSTRUMENT-BRÆDT
ISOLATION
K.T.A.S. KLEMKASSE
HYLDE
SVAGSTRØM
GIBSONIT ASBEST
SNIT I GADEFACADE BRYSTNING
LOFT I PORTKOLONADEN
X FINER LISTE GIBSONIT RAMME BOTEX LUFT GLAS
VENTILATIONSHUL
SNIT I GÅRDFACADE OVER VINDUE UNDER BRYSTNING
ANSLAG
GUMMI
VINDUESRAMME
GLASLISTE MED LUKKE-BESLAG
SNIT I GÅRDFACADE BRYSTNING
24
A. JEPPESEN OG SØN, KONTORHUS, NYROPSGADE .
VINDUESDETAIL MÅL 1:1.
DEN 3 FEB. 1955.
ARNE JACOBSEN, ARKITEKT.

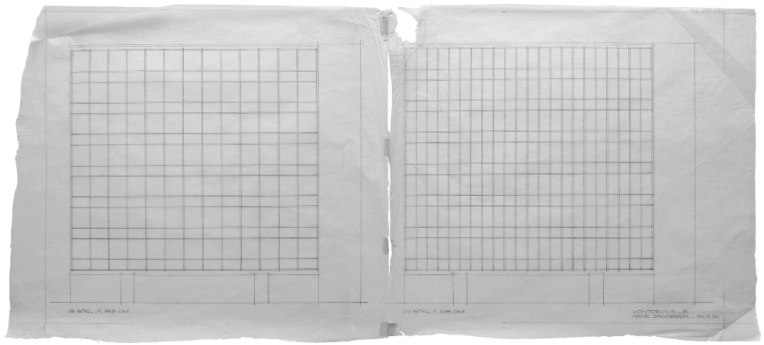
152

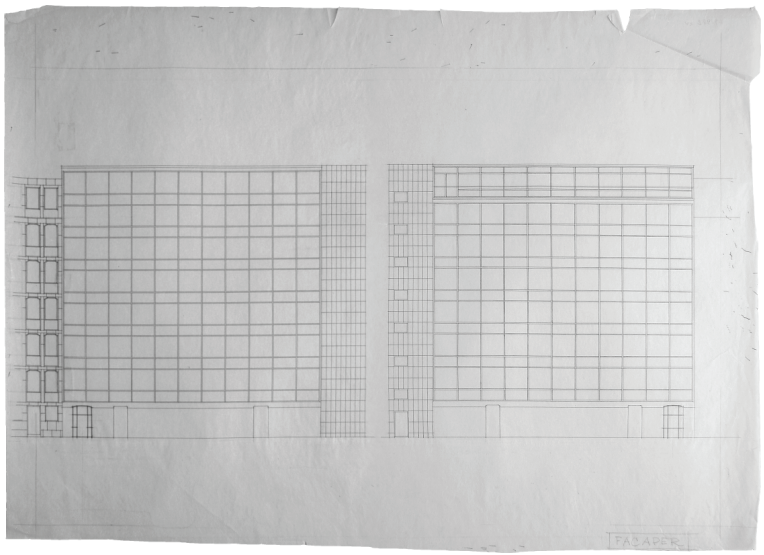


153









NOTA:

Aquí se indica algunos estudios previos que se hicieron respecto a la modulación del muro cortina. Estos surgen en la medida en que se iba definiendo constructivamente el sistema. Y se hace pruebas con 11, 12, 13 y 22 módulos.

Estos planos afirman, que mientras avanza el proyecto en lo constructivo, se iba comprobando su pertinencia visual.

En la parte inferior se ha colocado los alzados frontal y posterior de la propuesta final.

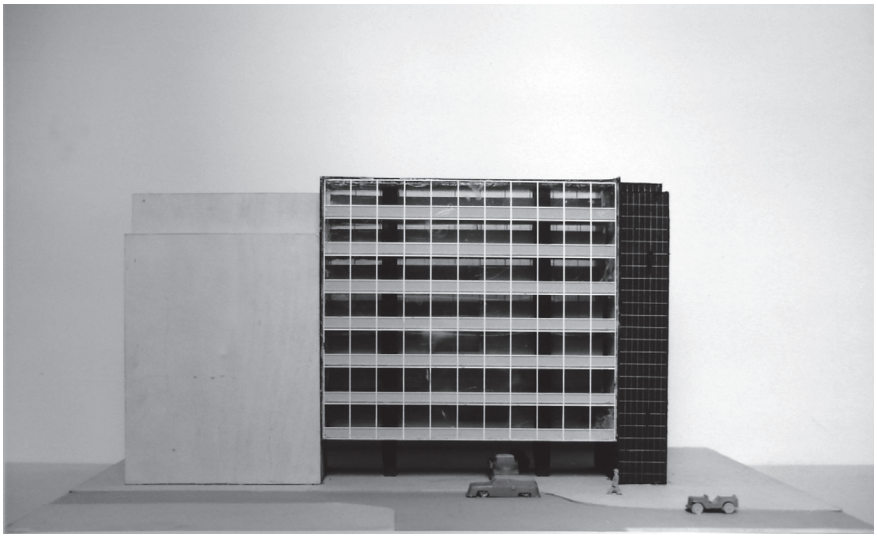
154. Lámina del 30 de marzo de 1954. Variantes de modulación:
11 módulos verticales de 216cm
12 módulos verticales de 198cm.

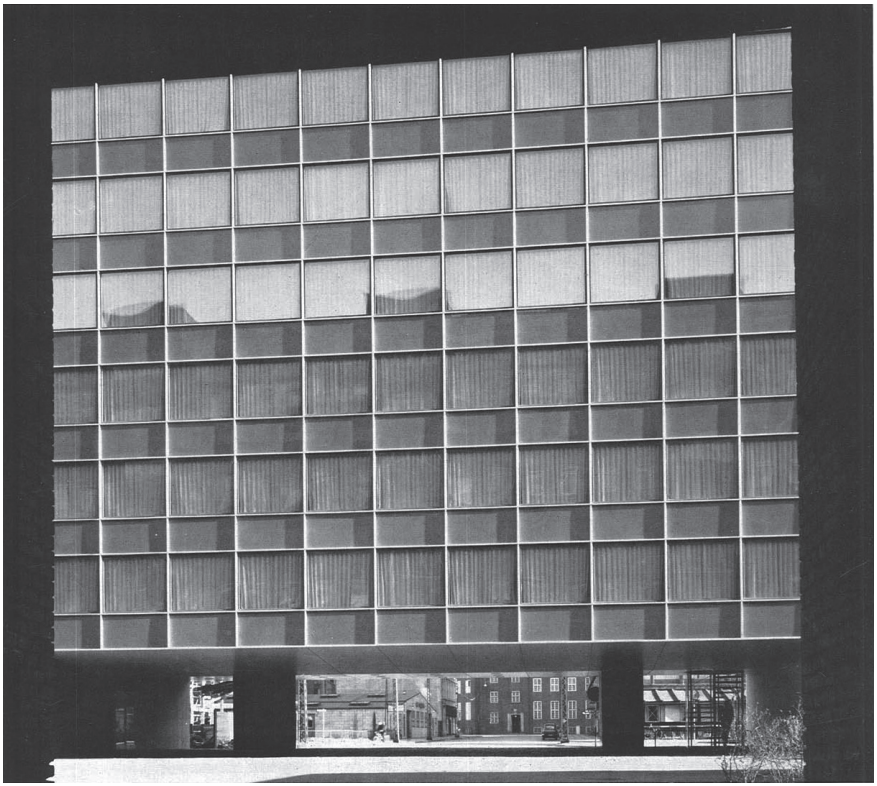
155. Lámina del 30 de marzo de 1954. Variantes de modulación:
13 módulos verticales de 183cm
22 módulos verticales de 108cm.

156. Lámina sin fecha. Alzado Frontal y Posterior del proyecto construido.

157. Fotografía de la maqueta, alzado frontal.

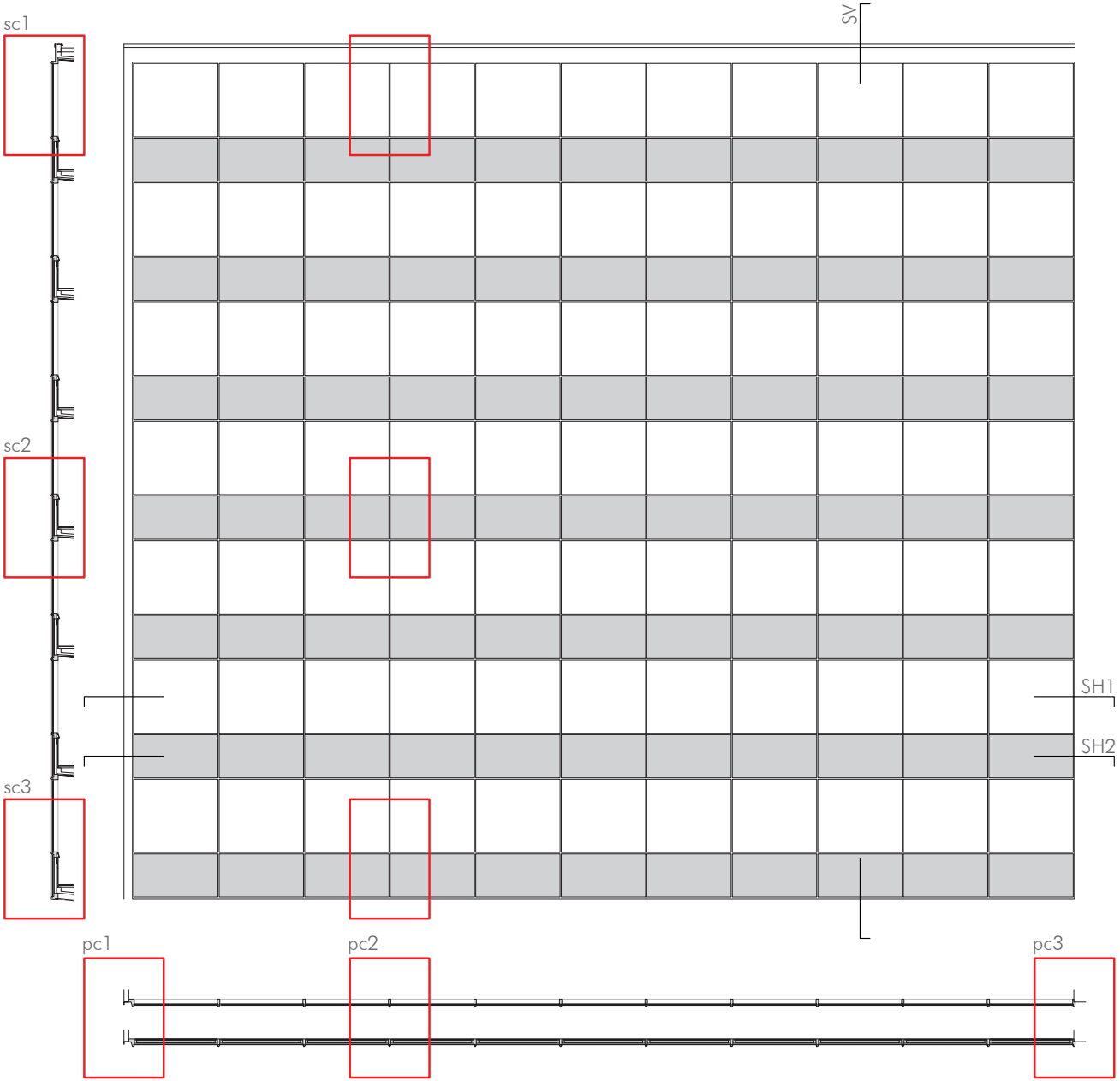
158. Fotografía de la Fachada posterior.

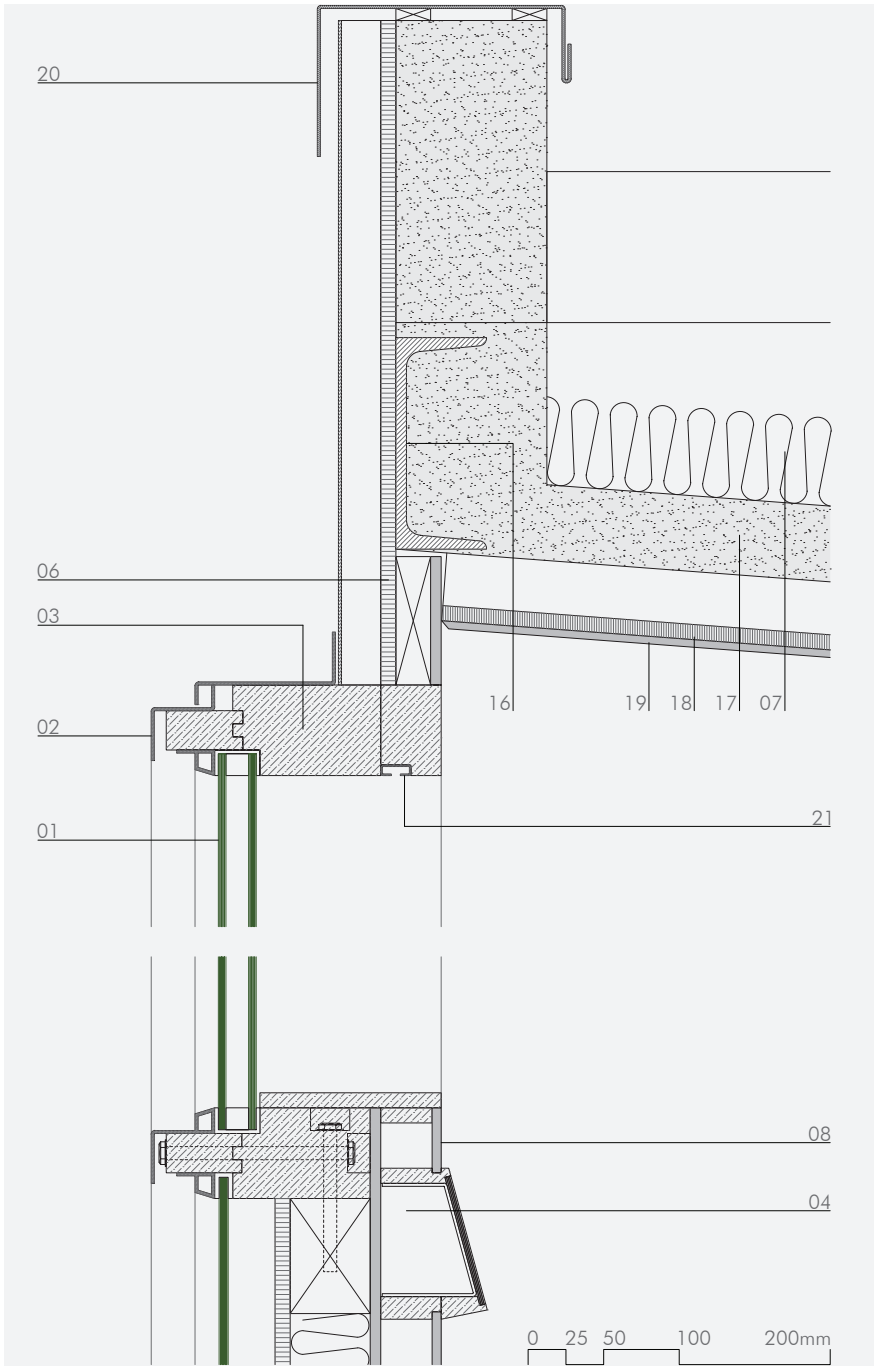




159. Fotografía realizada en gran formato por Aage Strüwing. REKLAMEFOTO.

160. Referencia primaria de los detalles constructivos, en el alzado general del muro cortina del proyecto construido.


sc1
sc2
sc3
SV
SH1
SH2
pc1
pc2
pc3



161. SC1. Sección constructiva 1.

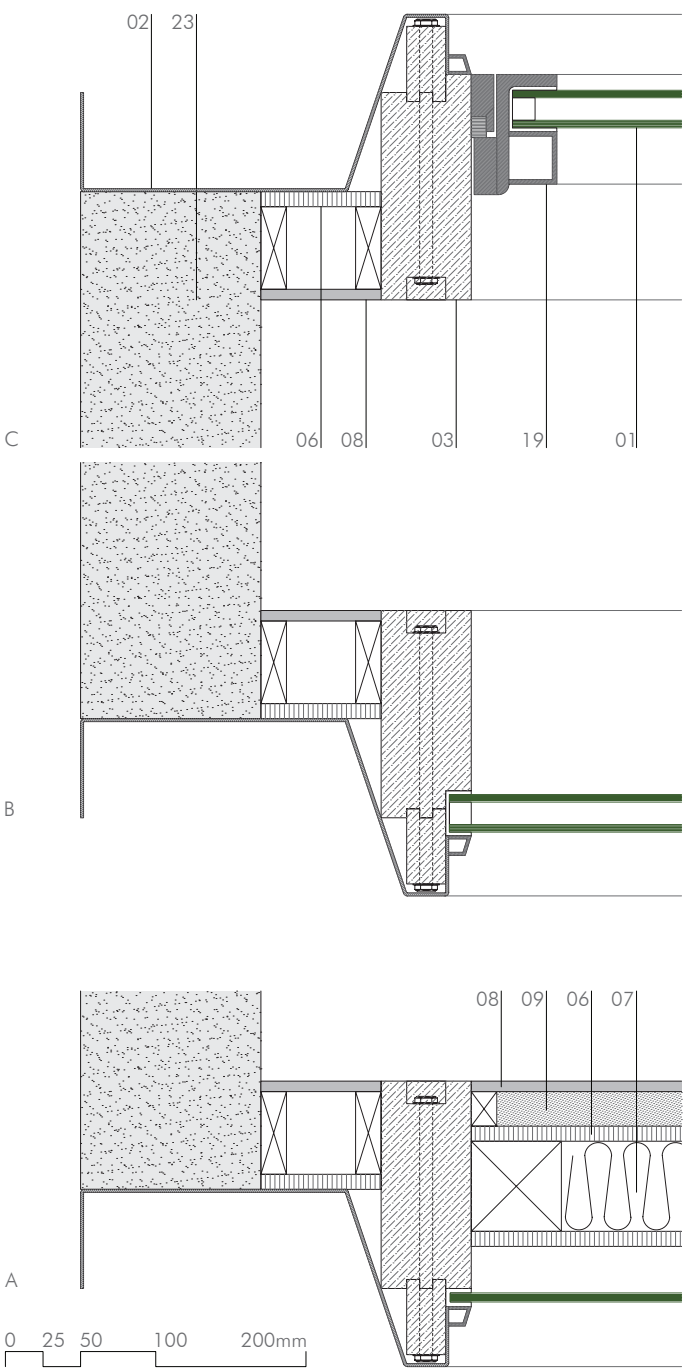
01. Vidrio
02. Placa de aluminio
03. Perfiles de madera laminada
04. Instalaciones telefónicas
05. Instalaciones eléctricas
06. Paneles de yeso
07. Lana de vidrio
08. Panel de madera fina
09. Asbesto
10. Rastrera de vinil
11. Piso de vinil
12. Tablero de madera
13. Piso elevado
14. Nivelación
15. Proyección del elemento de sujeción
16. UPN
17. Estructura de hormigón armado
18. Estructura del cielo-raso
19. Cielo-raso
20. Goterón
21. Sistema para cortina
22. Perfiles metálicos, estructura ventana
23. Muro de hormigón
24. Tabique interior
25. Placa de mármol negro
26. Revestimiento interior

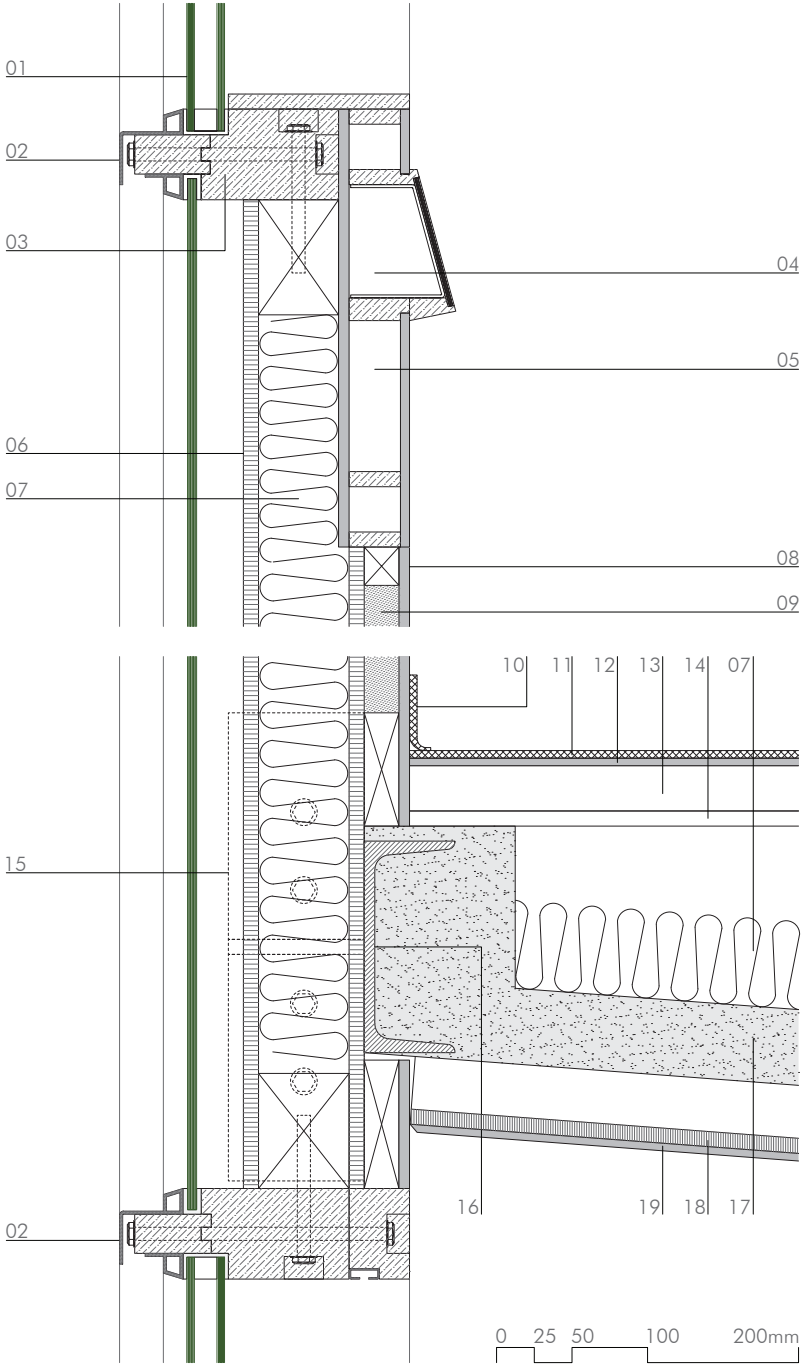
162. PC1. Plantas constructivas 1.

A. Sección horizontal a través del módulo de antepecho

B. Seccion horixontal a través del módulo de ventana fija. Fachada frontal

c. Sección horizontal a través del módulo de ventana batiente. Fachada posterior.





163. SC2. Sección constructiva 2.

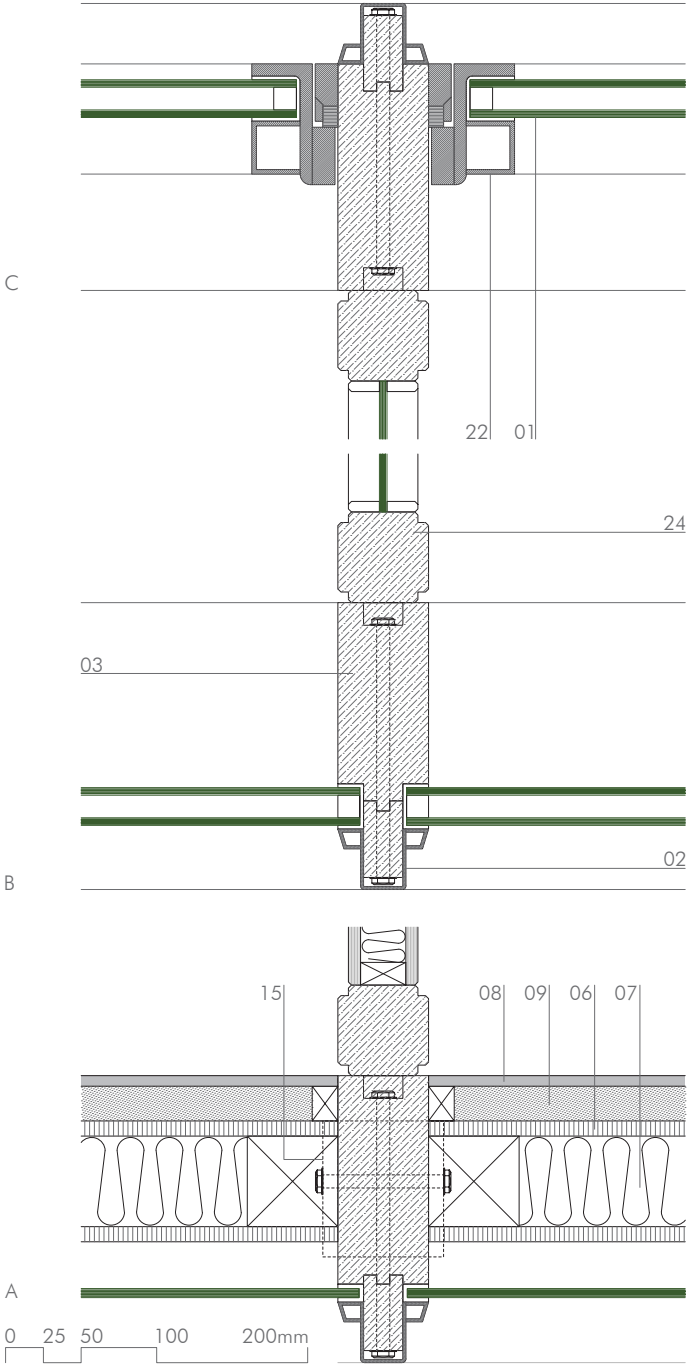
01. Vidrio
02. Placa de aluminio
03. Perfiles de madera laminada
04. Instalaciones telefónicas
05. Instalaciones eléctricas
06. Paneles de yeso
07. Lana de vidrio
08. Panel de madera fina
09. Asbesto
10. Rastrera de vinil
11. Piso de vinil
12. Tablero de madera
13. Piso elevado
14. Nivelación
15. Proyección del elemento de sujeción
16. UPN
17. Estructura de hormigón armado
18. Estructura del cielo-raso
19. Cielo-raso
20. Goterón
21. Sistema para cortina
22. Perfiles metálicos, estructura ventana
23. Muro de hormigón
24. Tabique interior
25. Placa de mármol negro
26. Revestimiento interior

164. PC2. Planta constructiva 2.

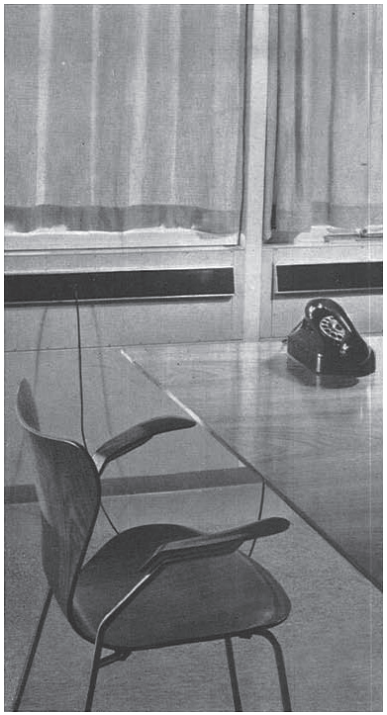
A. Sección horizontal a través del módulo de antepecho

B. Seccion horixontal a través del módulo de ventana fija. Fachada frontal

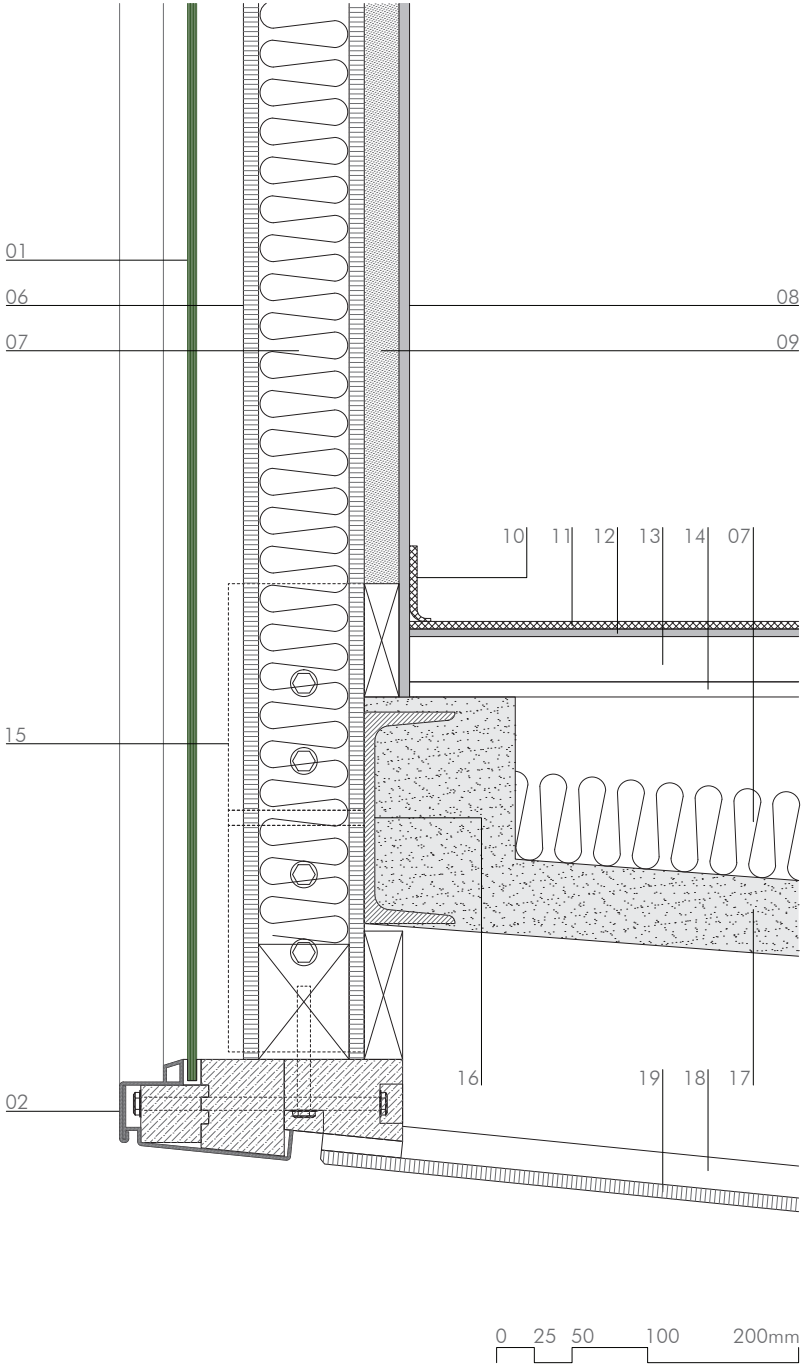
C. Sección horizontal a través del módulo de ventana batiente. Fachada posterior.



165. Fotografía interior, aquí podemos observar el sistema telefónico, que se encuentra integrado al muro-cortina.



166. SC3. Sección constructiva 3.



01. Vidrio
02. Placa de aluminio
03. Perfiles de madera laminada
04. Instalaciones telefónicas
05. Instalaciones eléctricas
06. Paneles de yeso
07. Lana de vidrio
08. Panel de madera fina
09. Asbesto
10. Rastrera de vinil
11. Piso de vinil
12. Tablero de madera
13. Piso elevado
14. Nivelación
15. Proyección del elemento de sujeción
16. UPN
17. Estructura de hormigón armado
18. Estructura del cielo-raso
19. Cielo-raso
20. Goterón
21. Sistema para cortina
22. Perfiles metálicos, estructura ventana
23. Muro de hormigón
24. Tabique interior
25. Placa de mármol negro
26. Revestimiento interior

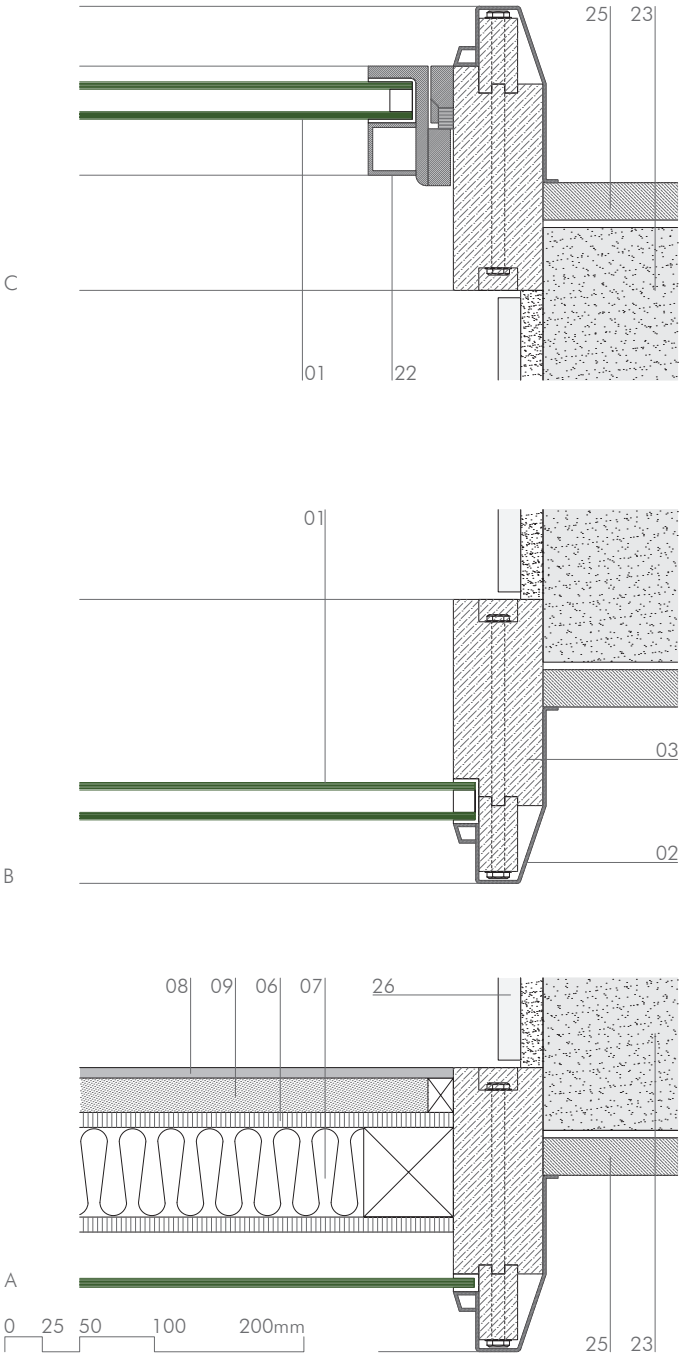
167. PC3. Plantas constructivas 3.

A. Sección horizontal a través del módulo de antepecho

B. Seccion horixontal a través del módulo de ventana fija. Fachada frontal

C. Sección horizontal a través del módulo de ventana batiente. Fachada posterior.

168. Fotografía exterior que muestra un fragmento del muro cortina y parte del soporte principal.



2.4. CONCLUSIONES PARCIALES Y ESQUEMAS

A partir de una condición, que para muchos podría resultar negativa, el dejar previsto un acceso vehicular. Se observa como Jacobsen pudo sacar ventaja de ello. No genera un paso solamente, sino eleva totalmente el cuerpo del edificio. Eso también significaba perder área de construcción, pero hábilmente recupera al plantear un piso más para ático.

Se detecta un primer esquema que aunque parte de elevar el cuerpo del edificio, el sistema de pisos se resuelva convencionalmente. A partir de esto se va estudiando los límites estructurales, hasta llegar a definir el sistema cantilever propiamente en todos los pisos.

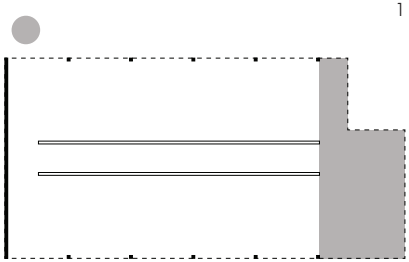
Se detecta a su vez, el esfuerzo de Jacobsen de mostrar tal sistema estructural a partir de intensificar visualmente el sistema de cerramiento. En principio se pensó en combinar el sistema de pilares de la fachada como montantes con las ventanas. Pero se pudo observar que pesaba más que dichos elementos que conforman el cerramiento fuesen lo más ligeros y delgados posibles, por tanto la presencia de pilares estructurales no era conveniente para los efectos visuales que Jacobsen quería lograr. En todo momento se intentaba que los únicos elementos visibles del muro-cortina fuesen las delgadas placas metálicas de aluminio, en contraste con todo el acristalamiento.

Otros elementos presentes en este proyecto como es el bloque lateral, el cual se reviste con un material negro, mas bien tienen la plena intención de ser lo más discretos. Y vemos como aquí se reviste de igual manera los únicos elementos estructurales vistos de la planta baja. A su vez la escalera de incendios queda totalmente permeable debido a su transparencia.

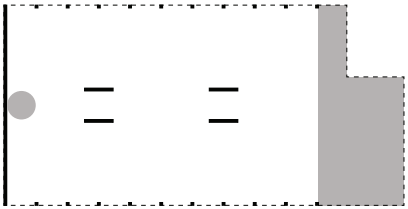
Algunos esquemas a continuación, ilustran gráficamente estos criterios, en donde se observa el proceso seguido en el proyecto y su conclusión.

Ilustración 8. Página siguiente. Secuencia esquemática con la evolución de la planta.

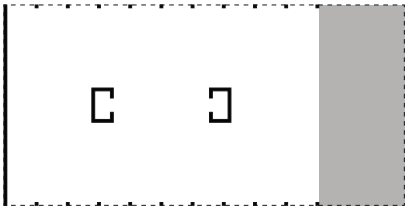
1

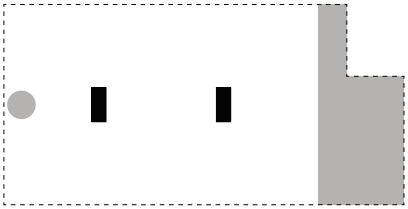


2

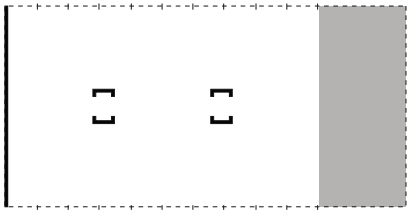


3

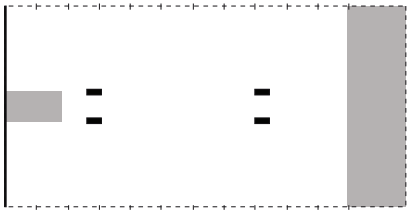




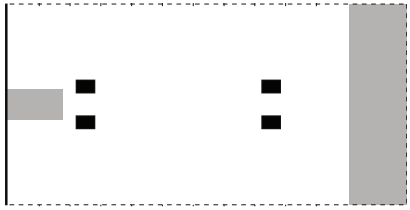
4

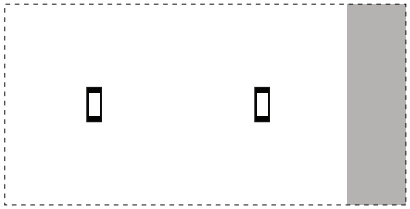


5

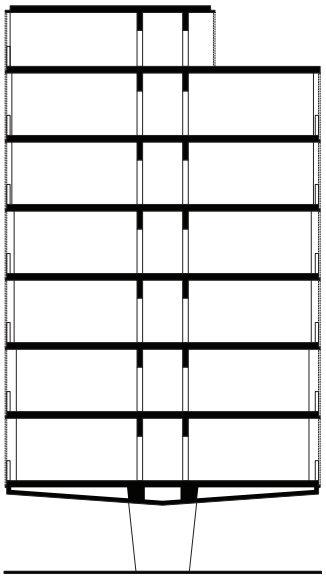


6

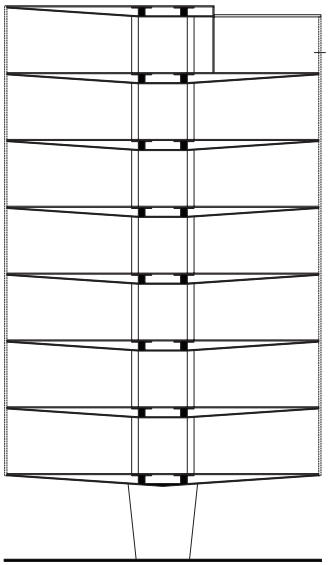




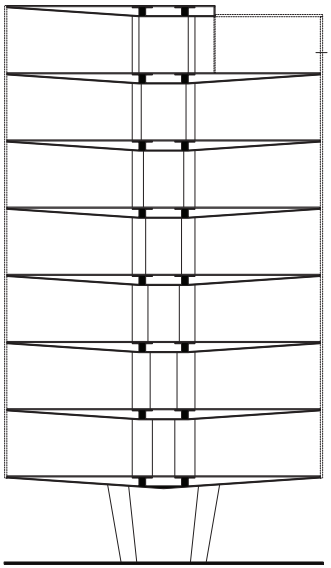
1



2



3



4

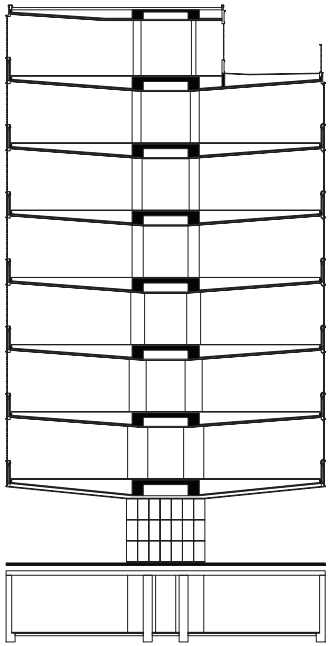
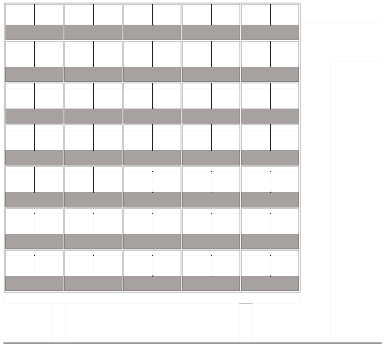
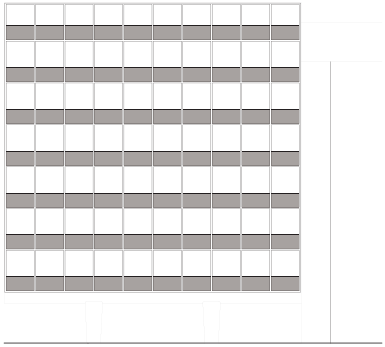


Ilustración 9. Página actual: Secuencia esquemática con la evolución de la Sección transversal típica.

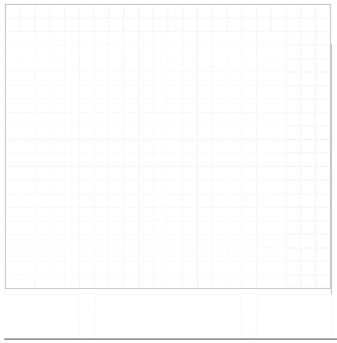
Ilustración 10. Página siguiente: Secuencia esquemática con la evolución del alzado.



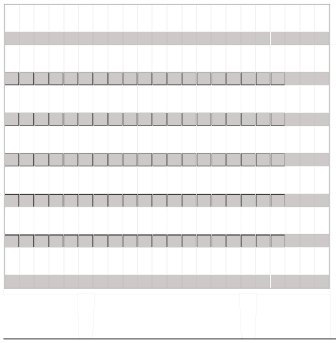
1



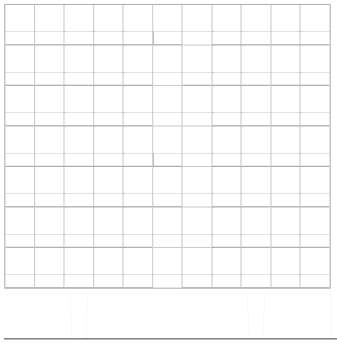
2



3

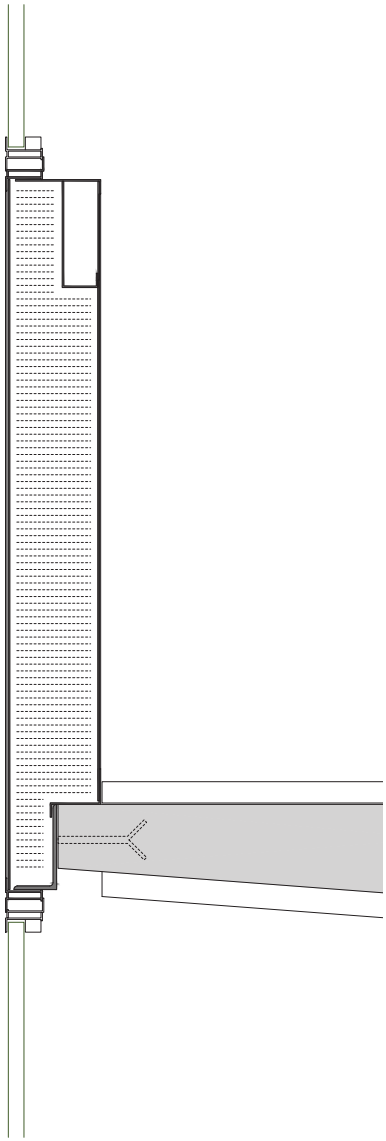


4

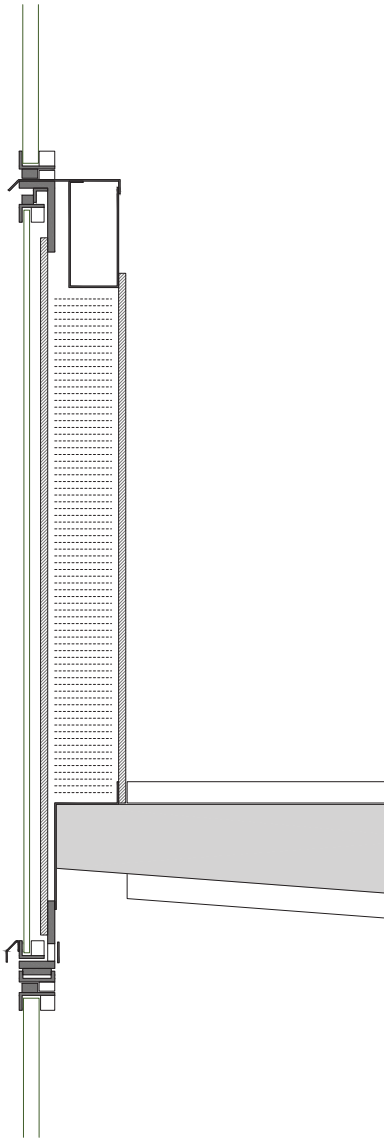


5

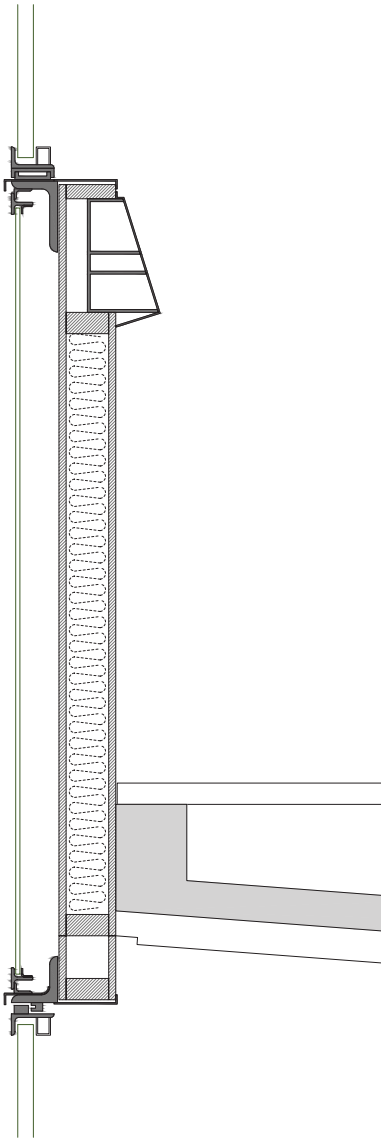
6



1

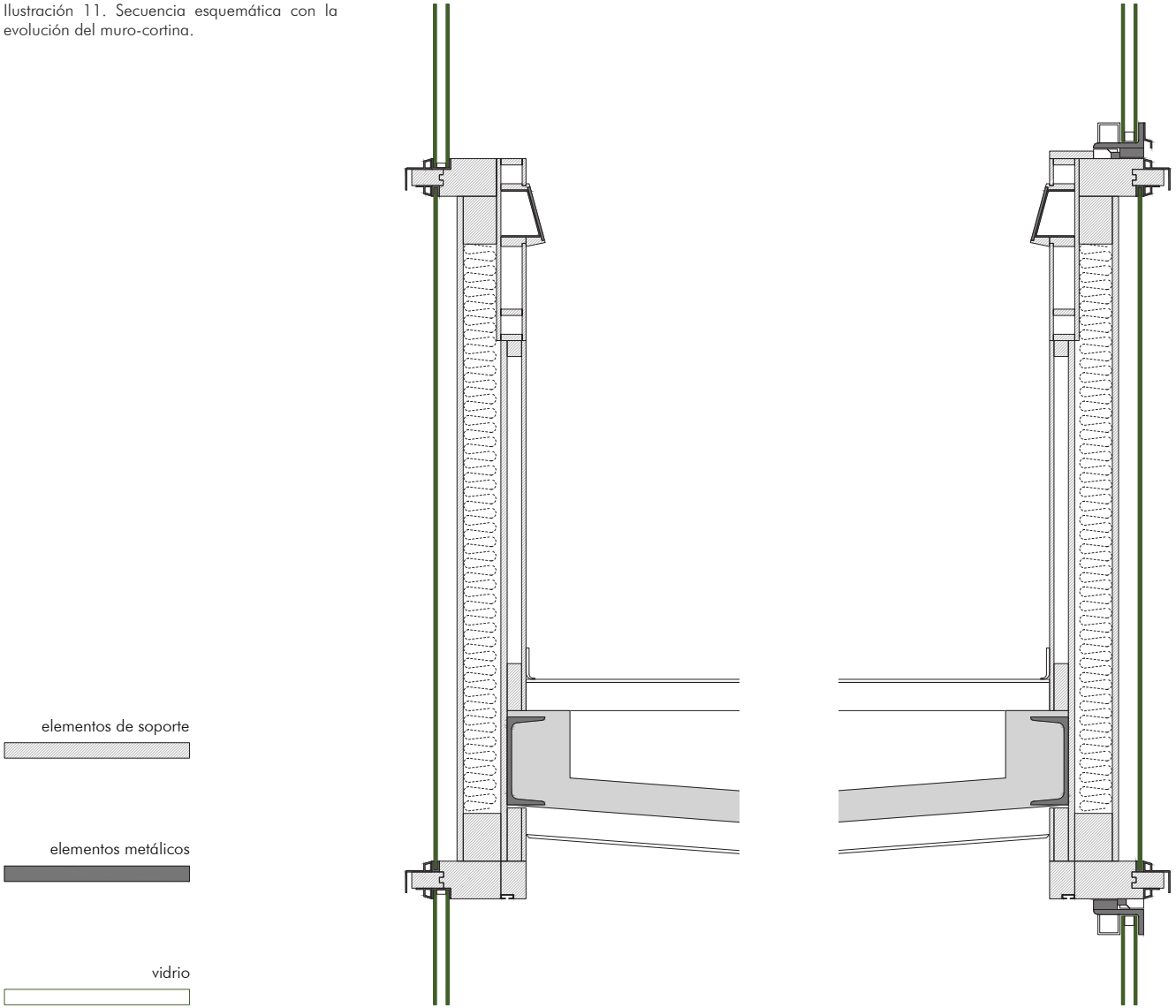


2



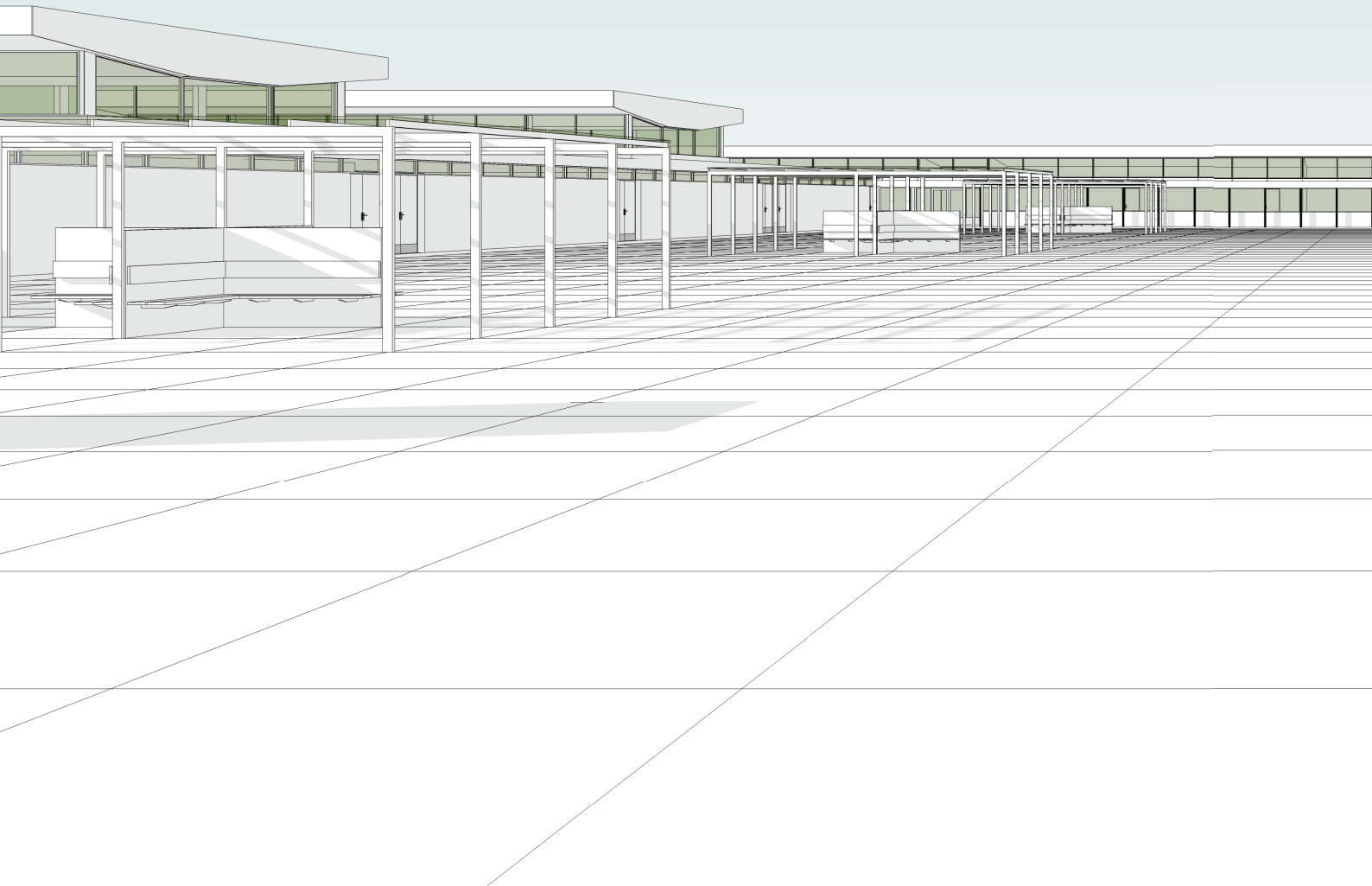
3

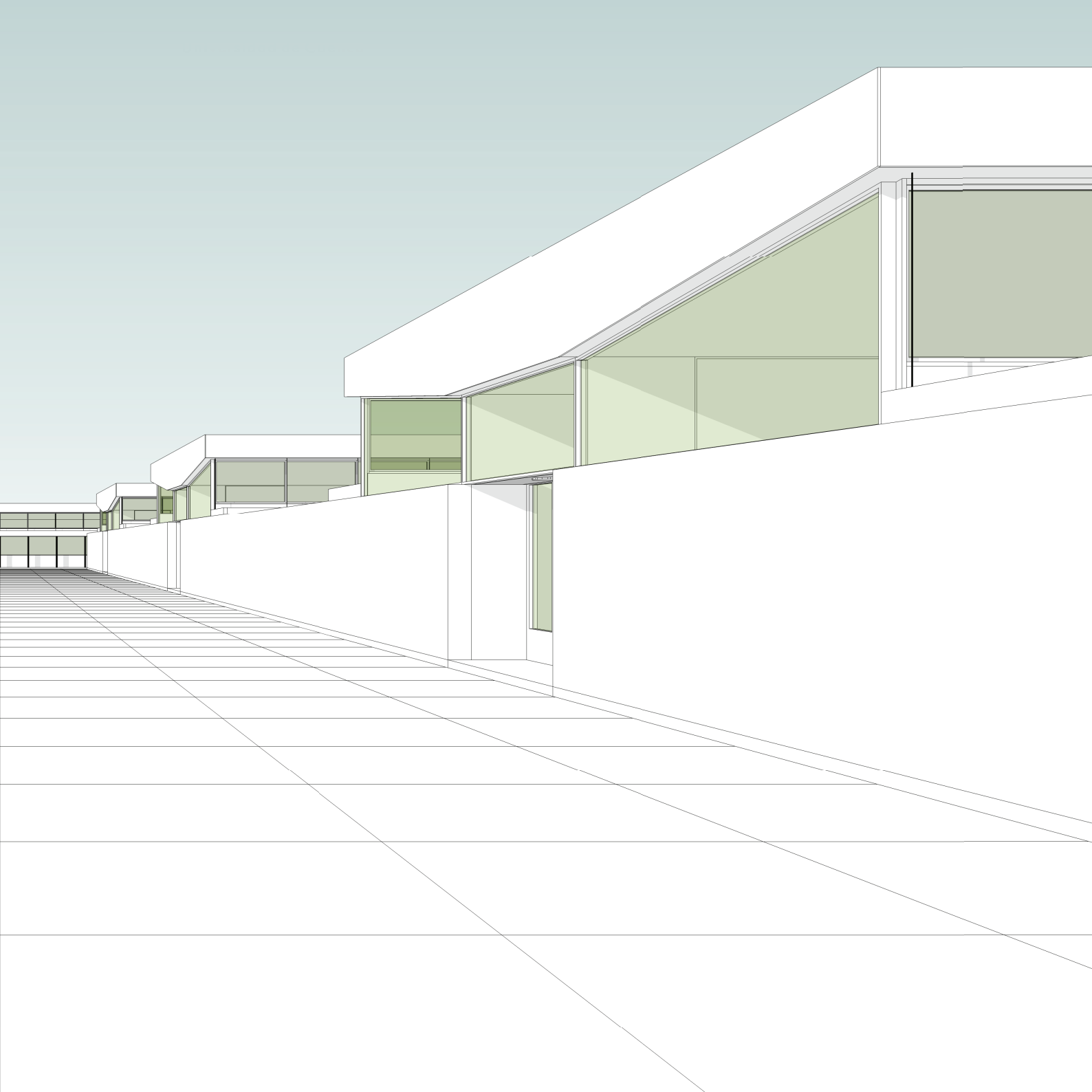
Ilustración 11. Secuencia esquemática con la evolución del muro-cortina.



4

3. NYAGER SKOLE
NYAGER VÆNGE 14, RØDOVRE, KØBENHAVN
(1959 - 1964)





3.1. FICHA TÉCNICA

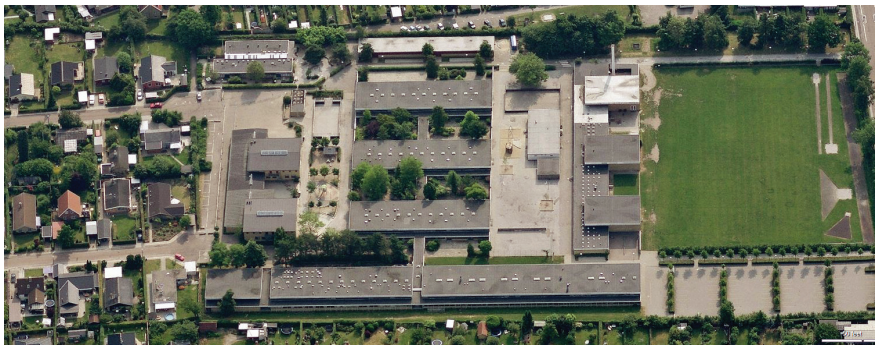
Arquitecto M.A.A. Arne Jacobsen, con número de matrícula 16L16T16S. Su despacho se ubicaba en Strandvejen 413, Klampenborg, Danmark. OR. 7010.

Entre sus principales colaboradores figuran; Hans Dissing, Niels Blinkenberg, Ole Park, Knud Aerbœ, Teit y Brigitt Weytland, Jes Storck, Anne Waade.I

El edificio se emplaza en Nyager Vænge 14, Rødovre, København, Danmark.

El promotor del encargo fue "RØDOVRE KOMMUNALBESTYRELSE".

La cronología inicia con la adjudicación del proyecto, tras haber ganado un concurso por invitación a finales de 1959. El proyecto inicia en 1960. Y la obra se completó hasta 1965.



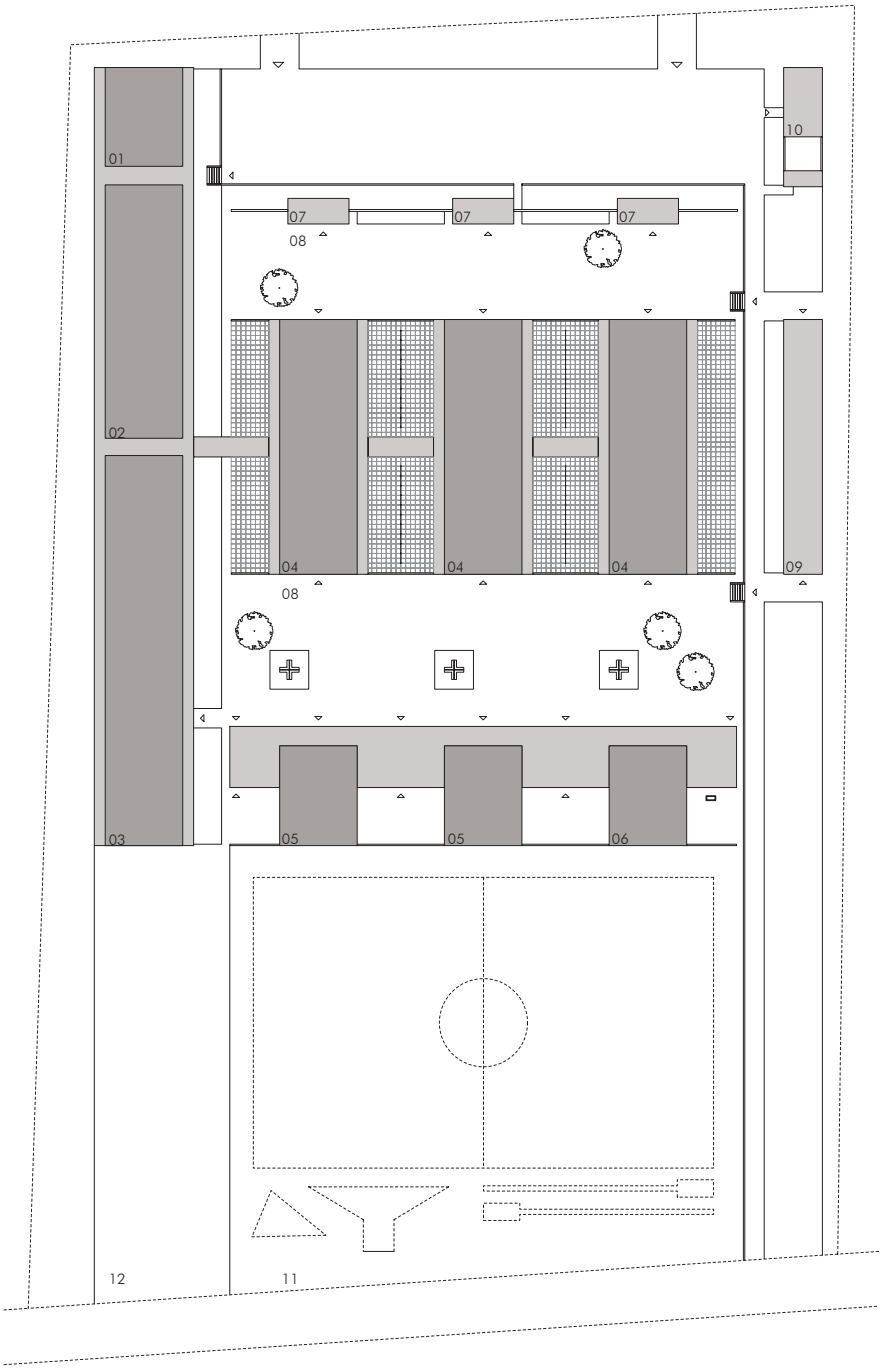
169. Página anterior. Dibujo 3d Nyager Skole, vista del patio.

170. Fotografía a vuelo de pájaro desde el oeste, que indica el emplazamiento general y entorno circundante en la actualidad.

I SOLAGUREN-BEASCOA, Félix. Arne Jacobsen: Dibujos 1958-1965. 1° Ed. Colección Arquíthemas N°10. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2002. Página 7.

171. Emplazamiento general, del proyecto que se construyó.

01. Auditorio
02. Administración
03. Aulas especiales
04. Aulas regulares
05. Gimnasios
06. Piscina cubierta
07. Baterías sanitarias
08. Patios
09. Parqueo de bicicletas
10. Vivienda del conserje
11. Campo deportivo
12. Parqueo vehículos



La superficie de la parcela es de 4Ha aproximadamente incluido el campo deportivo. La superficie total construida es de 9.100,00m2.

Los diferentes bloques de los que se compone la escuela, se organizan a través de una cuadrícula de 2x2mts. Las dimensiones generales en planta son; En el bloque administrativo y aulas especiales es de 20,00 x 160,60mts. Módulo de aulas regulares 20,00 x 52,60mts. Bloque de gimnasios, piscina cubierta y servicios deportivos 104,60 x 24,60mts. Módulo de baterías sanitarias 12,60 x 5,30mts. Bloque de Parqueo de bicicletas 8,00 x 52,60mts. Y vivienda del conserje 8,00 x 24,60mts.

Toda la escuela se asienta sobre una plataforma que está a 90cm de otra más baja y que conforma los accesos al equipamiento tanto desde el norte como desde el sur.

Todos los bloques son de un piso, excepto por un pequeño subsuelo en la zona administrativa y auditorio. Sin embargo los bloques tiene diferentes alturas desde el nivel del suelo. Las aulas y administración tienen una altura total de 5,36mts. Los gimnasios y piscina cubierta tienen una altura total de 7,00mts. La altura libre interior es variable.

La estructura tanto en los bloques de aulas como en la administración, se compone de un sistema de vigas de hormigón sobre muros de apoyo, la luz libre entre muros es de 3,84mts y voladizos de 5,82mts. La estructura de espacios deportivos y auditorio, se compone del mismo esquema de vigas, pero sobre apoyos puntuales de hormigón, la luz libre entre pilares es de 11,00mts y los voladizos de 2,00mts.

Entre los materiales más significativos y su relación; está el uso del ladrillo amarillo en

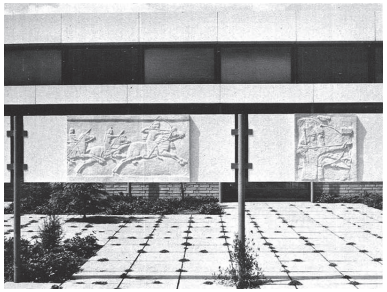
172. Vista desde la marquesina hacia el acceso a uno de los bloques de aulas regulares.

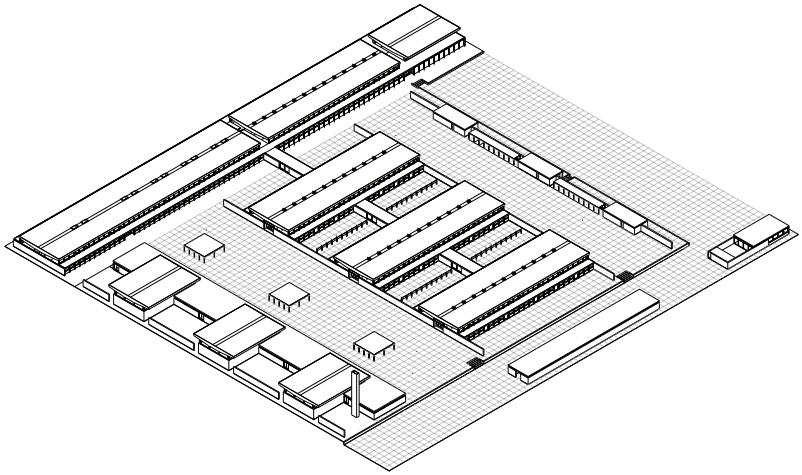
173. Fotografía de la salida de una de las aulas hacia el patio.

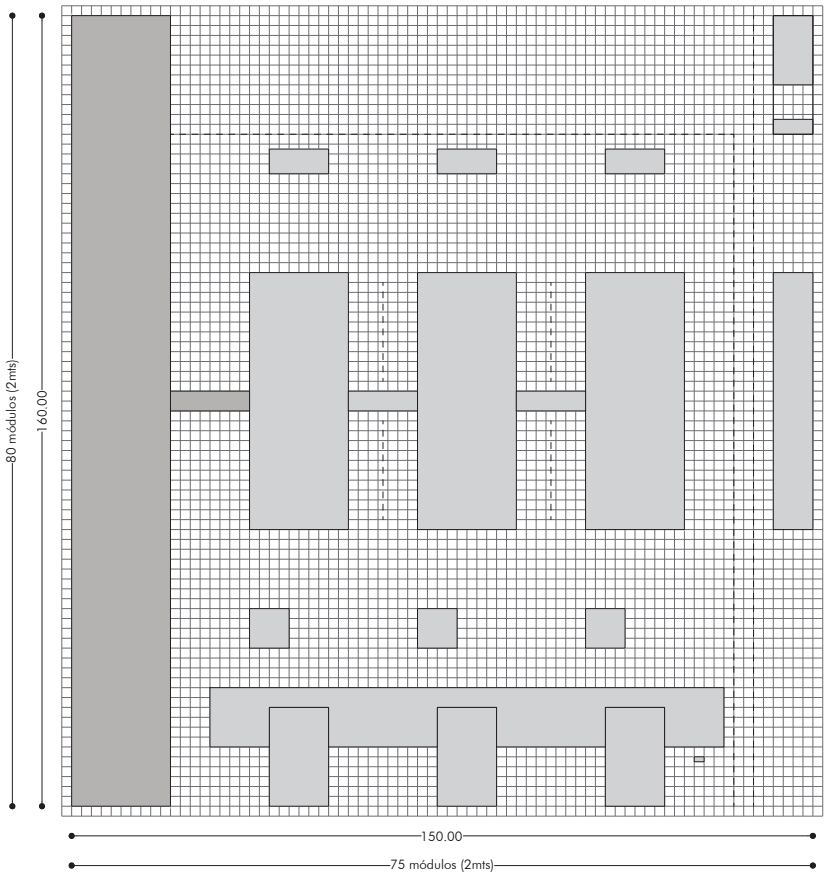
174. Fotografía. de las pantallas decoradas con relieves, que evitan las vistas cruzadas entre los bloques de aulas.

175. Axonometría general vista sur-este

176. Esquema modular del sistema general de la escuela 2,00 x 2,00mts.







los muros exteriores, en contraste con los muros interiores a los cuales se los ha pintado de blanco. Los ventanajes son con carpinterías de madera y vidrio, a tono con los finos elementos metálicos de soporte como son los pilares con tubos de acero y los cables con varilla metálica que soportan las cubiertas bajas. El revestimiento de las cubiertas es con paneles de fibrocemento con color blanco que siguen la forma de las vigas principales de soporte y que continúan formando un solo elemento con el cielo raso de asbesto o aluminio en cada bloque.

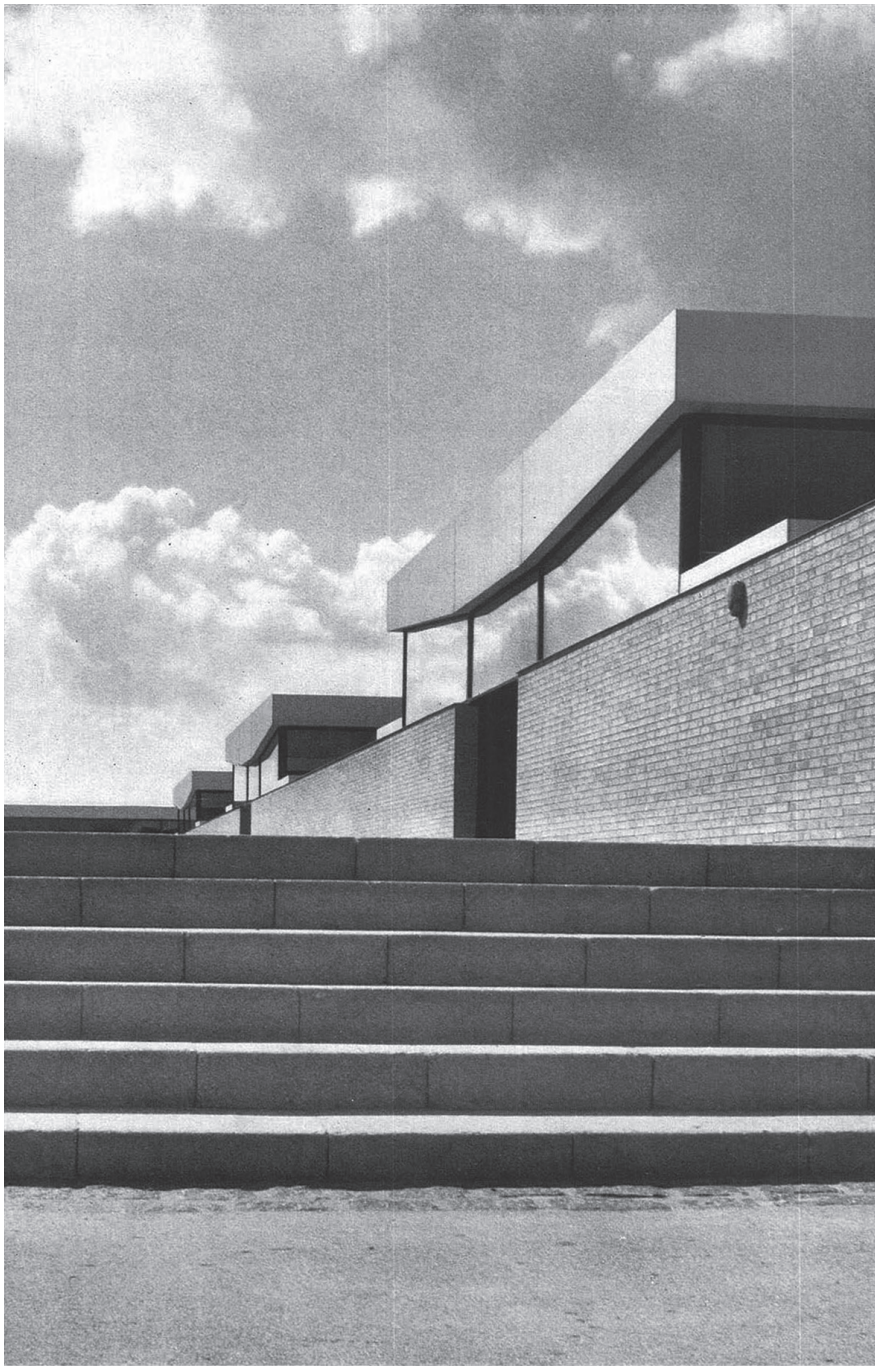
El uso actual del edificio es la misma escuela. Es accesible, con la autorización de la oficina de dirección.

La edificación actual en varios aspectos difiere del proyecto original, debido a una serie de modificaciones, adecuaciones y construcciones nuevas al conjunto. En la parte norte se ha incorporado dos bloques nuevos que siguen la alineación de las aulas y que para emplazarlas se ha eliminado los módulos de baterías sanitarias que constaban en el proyecto original. En el patio entre las aulas y bloque de deportes se ha eliminado las pérgolas y bancos, en su lugar se ha instalado un bloque que no está a tono con el conjunto. Se ha ampliado la vivienda del guardián hacia el oeste, ahora funciona como guardería. Interiormente se ha retirado de los pasillos los elementos de iluminación cenital; como son los cilindros que cuelgan del techo y los escaparates en los cuales se exhibían piezas para las aulas de ciencias, actualmente solo se conserva los cilindros en la ala administrativa. En el exterior se ha cubierto con paneles de madera las ventanas altas frontales de los bloques de aulas regulares. La escuela actualmente no se encuentra en buenas condiciones, debido a la falta de mantenimiento.II

177. Vista frontal del bloque de aulas, en un día de clases.

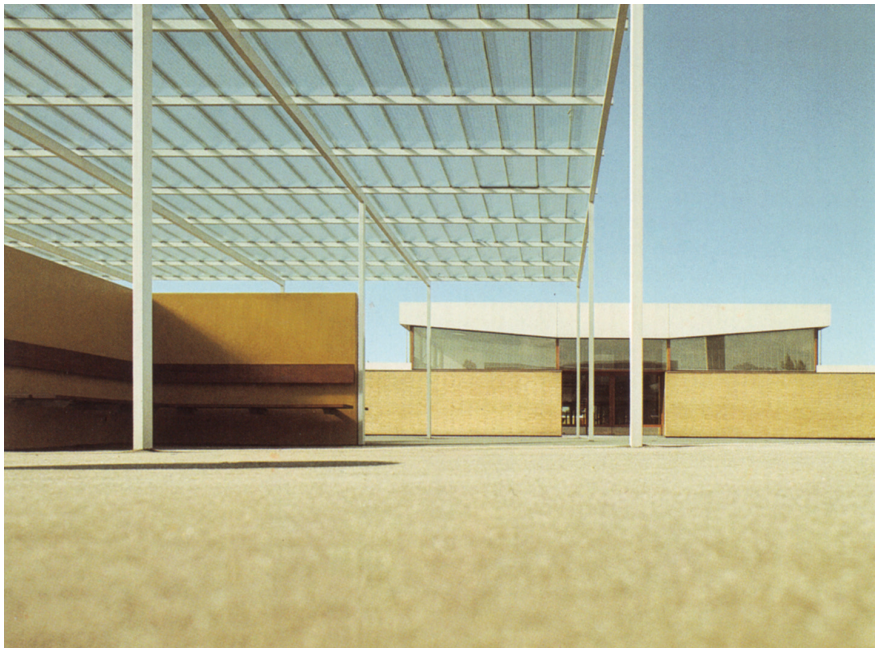
II Observaciones y apuntes recogidos en la visita a la escuela

178. Fotografía del acceso peatonal hacia los bloques de aulas.



179. Vista desde la pérgola hacia el patio.

180. Vista desde el bebedero hacia el bloque de aulas.



181. Vista frontal del bloque de aulas desde el patio tras la pérgola. Fotografía realizada por Arne Jacobsen en 1965.

182. Vista hacia la pérgola. Fotografía realizada por Arne Jacobsen en 1965.

3.2. ESQUEMAS DEL CONCURSO

De la documentación original se revisó 153 láminas, de las cuales 77 constan con fechas. Pero respecto al caso anterior, aquí se pudo distinguir dos etapas, un grupo de láminas que fueron parte de la elaboración para la presentación a concurso. Y otro grupo en donde se pudo identificar un proceso que nos conducía al proyecto que se ejecutó. Igual que en el caso anterior se ha seleccionado aquella documentación que resultó relevante para este análisis.

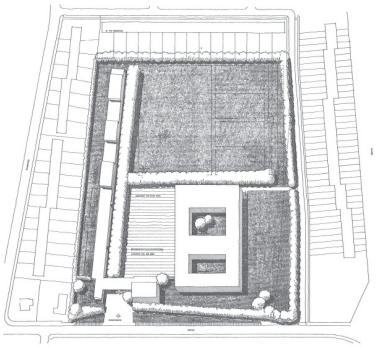
Los esquemas iniciales corresponden a los presentados al concurso por invitación. Los participantes fueron: Arne Jacobsen, Hans Hartvig Skaarup & Jens Marius Jespersen, Gunnar Jensen & Finn Monies, y Find & Georg Ponsaing.

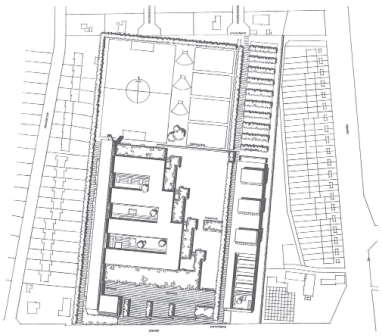
Los jurados evaluaron las propuestas y designaron a la realizada por Arne Jacobsen como la mejor, acotando comentarios como; la buena ubicación en la parte norte del sitio, el corto sistema de comunicaciones entre espacios, el buen sistema de iluminación en las clases con ventanas altas y bajas orientadas este - oeste, así como las claraboyas en los corredores. Y señalando, que tanto el diseño como la arquitectura propuesta, se basan en una distintiva idea constructiva.I

Una de las condiciones era el bajo presupuesto con que contaban para la ejecución del proyecto. Para Jacobsen el criterio económico parte del diseño óptimo en la organización de las aulas y tener menos área en corredores.

La propuesta de Jacobsen parte de organizar los diferentes bloques que conforman la escuela sobre una cuadrícula de 2,00 x 2,00mts. Se observa una organización es clara, con distancias cortas y perpendiculares a los corredores en donde un pasillo conecta los diferentes bloques como las ramas de un tronco. II

Los primeros estudios se refieren a la sección del Aula. En este caso se observa un criterio similar a la sección de Aula en MUNKEGÅRDSSKOLEN. Pero en este caso toma el





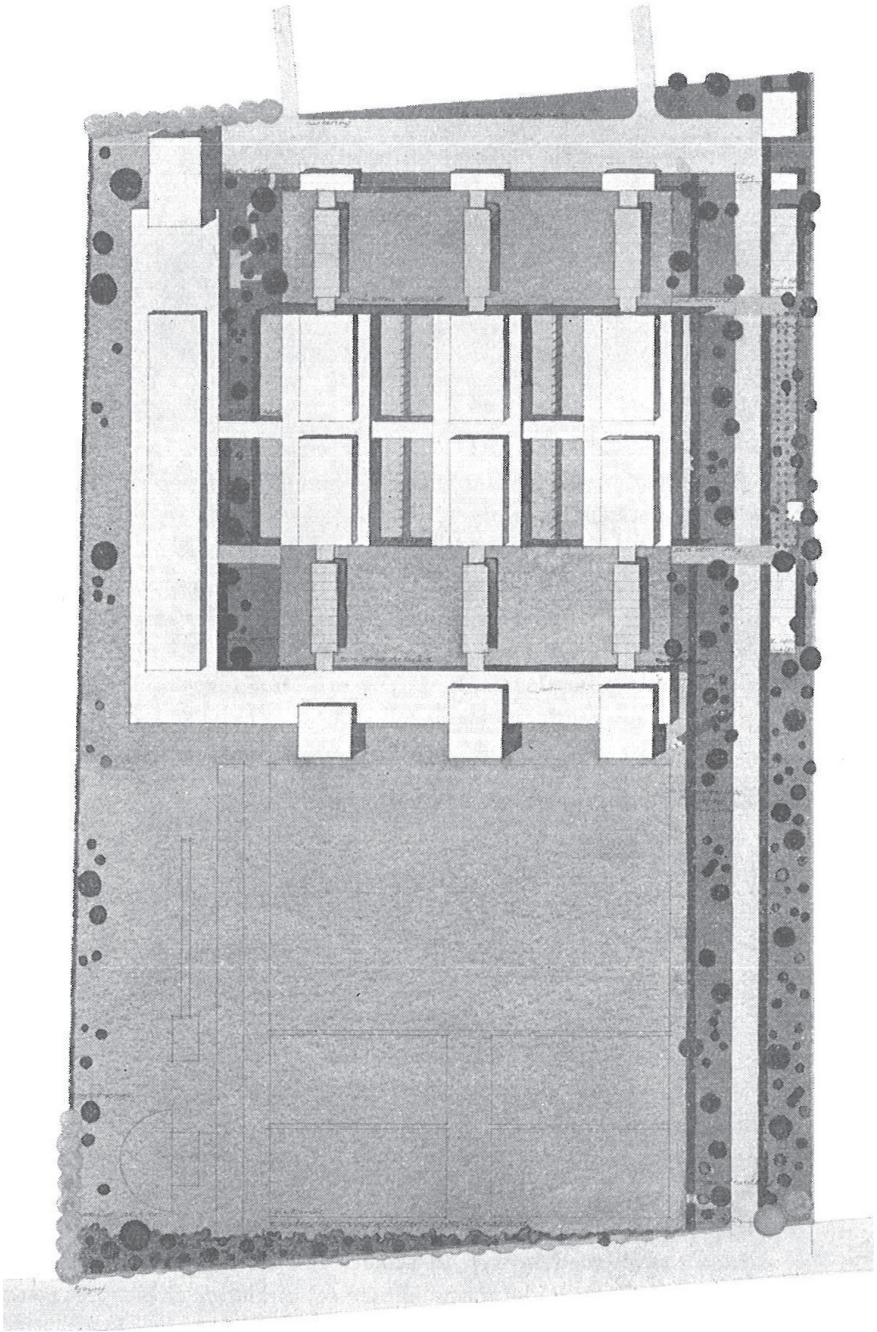
183. Propuesta presentada por el equipo de Hans Hartvig Skaarup og Jens Marius Jespersen.

184. Propuesta presentada por el equipo conformado por Gunnar Jensen og Finn Monies.

I [Anónimo]. " Indbudt Projekt-Konkurrence Om En Skole I Rødovre". Copenhagen. Arkitekten 2. (Enero 1960): página 17.

II [Anónimo]. " Nyager skole i Rødovre". Copenhagen. Arkitektur 6 (1965): página 225

185. Boceto, estudio previo de la vinculación de las aulas con las pérgolas y corredores en el patio.

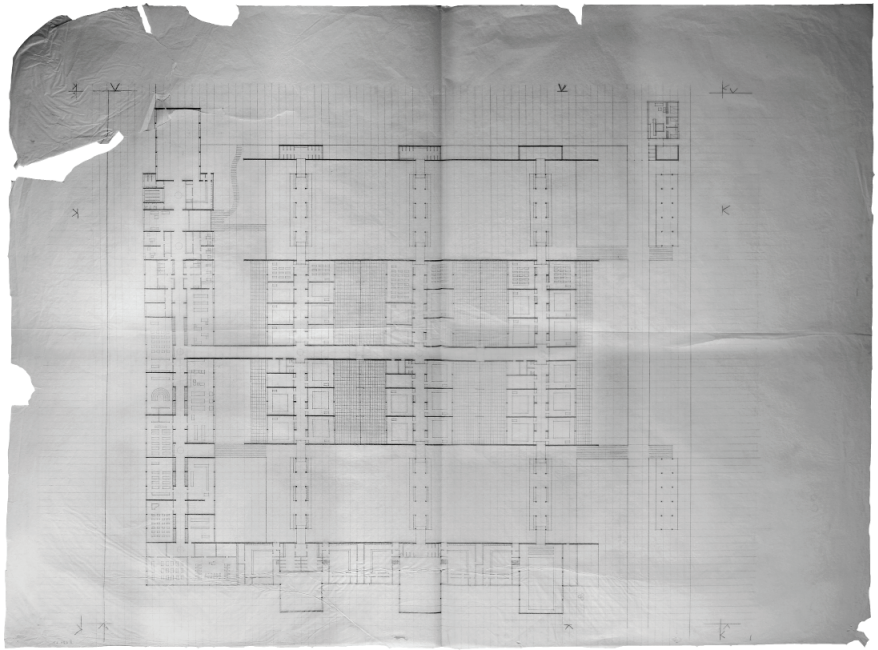


tipo aula y lo refleja de modo que crea un corredor intermedio.

A partir de este pasillo se plantea el sistema estructural con pilares que flanquean el corredor y dispuestos cada 4,00mts longitudinalmente, sobre estos pilares se colocan las vigas que siguen en voladizo sobre las aulas. Se resuelve unas cubiertas bajas mismas que generan una iluminación diferenciada dentro del aula. Se propone un cable que cuelga desde los extremos de las vigas cantilever para sujetar el primer extremo de la cubierta baja, mientras que el otro extremo está apoyado sobre un pilar circular de tubo metálico. En consecuencia se tiene que los pilares centrales trabajan a compresión, las vigas dispuestas a flexión, y los elementos colgantes a tracción. Al estar reflejado el tipo aula, el sistema adquiere su lógica y equilibrio.

En esta propuesta las cubiertas de los gimnasios tienen la misma dimensión y figura que las cubiertas de las aulas. Pero en estos espacios el sistema de las cubiertas ya no es cantilever puesto que esta apoyado en sus extremos. Estos bloques de gimnasios se encuentran semi-enterrados para poder lograr la misma altura en relación con las aulas. En la planta general se conecta el ala oeste y la ala perpendicular sur, formando una L. Esto nos indica la unificación de niveles, en donde solo se elevarían aquellas cubiertas altas.

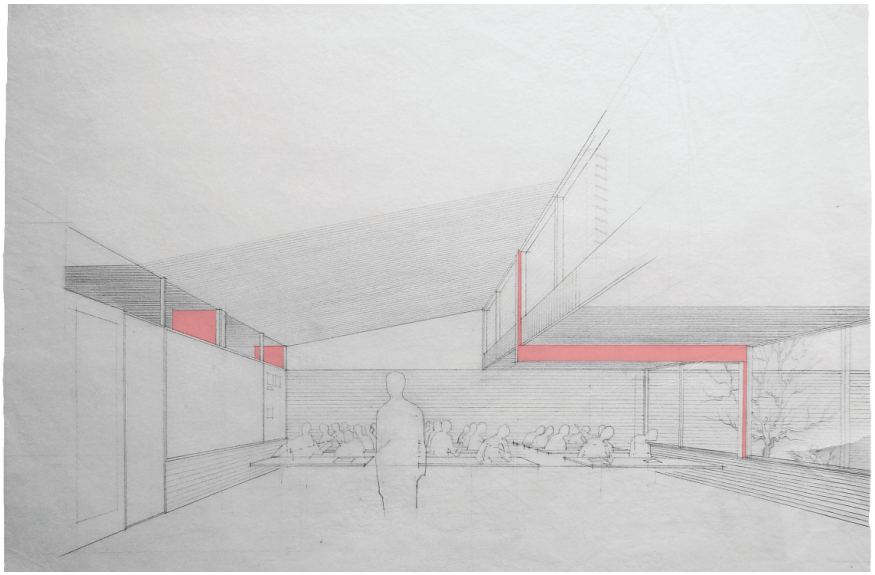
También se observa una conexión norte-sur a través de un sistema de pérgolas dispuestas en los patios mismas que conectaban los espacios de la escuela a través de los corredores de las aulas.

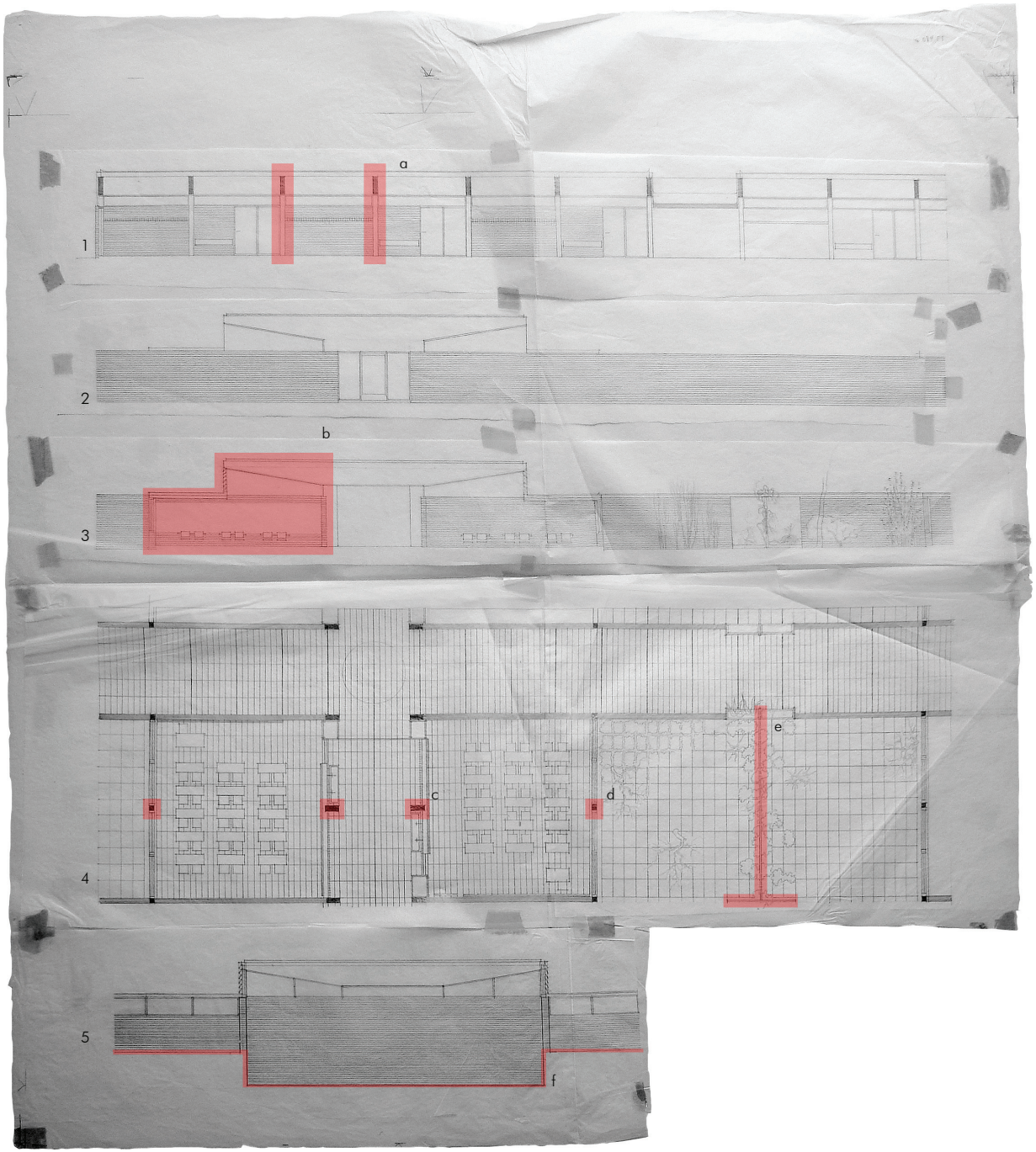


186. Planta arquitectónica. En esta propuesta el bloque oeste se conecta en L con el bloque de servicios deportivos y gimnasios.

187. Perspectiva del corredor central. En el podemos observar el sistema de pilares, entre los cuales se disponen elementos como bancos o percheros.

188. Perspectiva del interior del aula. En el se ha reconocido elementos estructurales.




a
1
2
b
3
c
d
e
4
5
f

189. Página opuesta: Composición de dibujos, como un esquema general del sistema de aulas, armado previamente para la presentación del concurso. Posteriormente se encontró la misma composición en hoja de acetato para presentación.

1. Fragmento de la sección longitudinal a través del corredor.

2. Fragmento del alzado frontal y acceso a las aulas.

3. Fragmento de la sección transversal de las aulas

4. Fragmento de la planta de las aulas

5. Fragmento de la sección transversal de los gimnasios.

a. Pilares y sección de las vigas que continúan en cantilever.

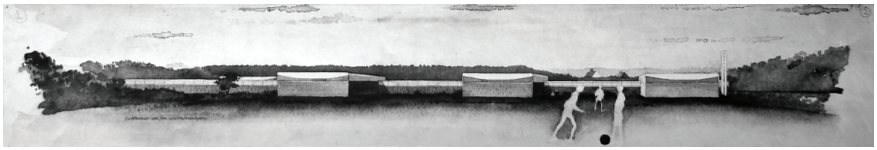
b. Tipo aula

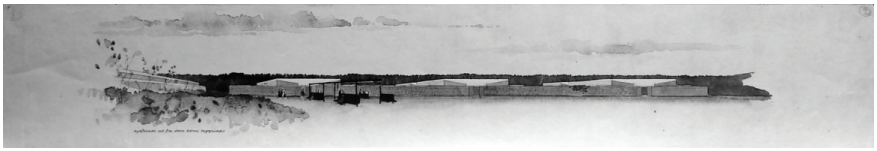
c. Pilares principales vistos en el corredor.

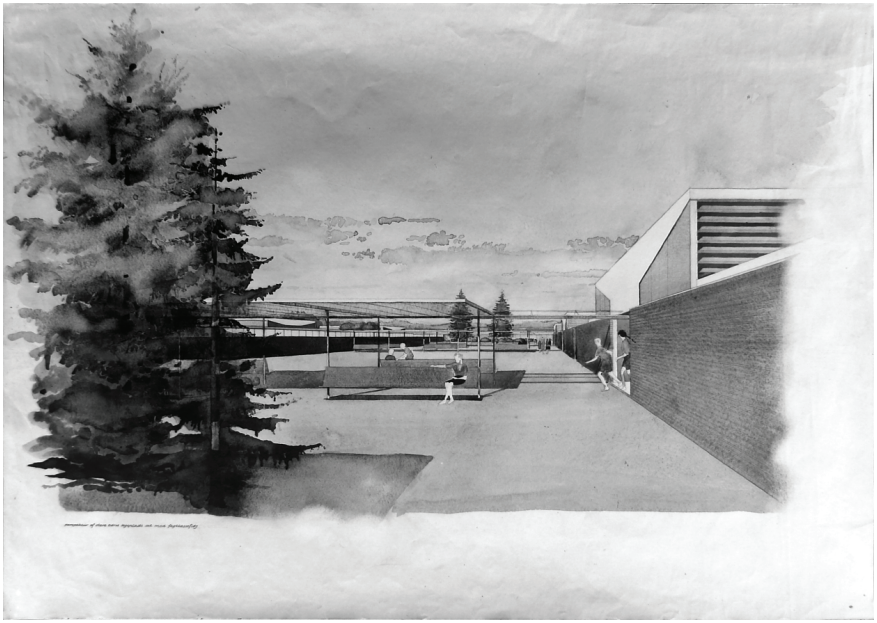
d. Pilares secundarios de apoyo para las cubiertas bajas y dispuestas entre los ventanajes.

e. Pantallas a nivel de ojo, que eliminan las vistas cruzadas entre aulas. Para el concurso se pensó en un sistema, en donde unas pantallas perpendiculares se disponían en considencia con las aulas.

f. Propuesta del desnivel para el gimnasio.







190. Acuarela, vista desde el sur hacia los bloques de gimnasios.

191. Acuarela, vista desde el patio hacia las aulas

192. Acuarela desde el acceso peatonal hacia el patio, pérgolas y acceso a las aulas.

3.3. PROCESO DE PROYECTO

Pocos cambios surgen en el proceso del proyecto respecto a la propuesta antecedente, a diferencia de otros proyectos que Jacobsen había ganado por concurso.

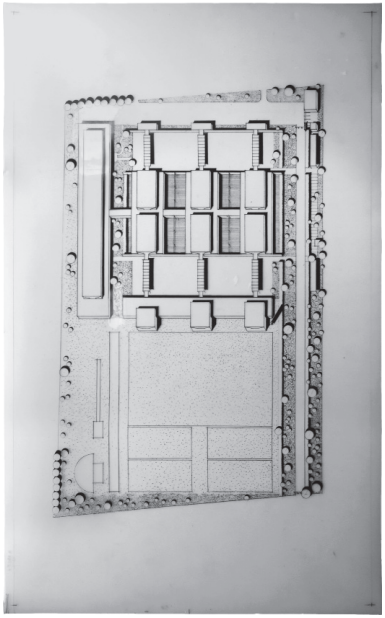
En este proceso la documentación se concentra en gran medida en los estudios de alzados y secciones tanto de los bloques de aulas como de los gimnasios.

Un primer análisis surge entorno al Aula y el estudio visual de los elementos estructurales para conformar el sistema de iluminación diferenciada. Una variante muestra la combinación de vigas con el cielo raso y los cables que sujetan las cubiertas bajas, dispuestas de manera que también coinciden con la modulación de las ventanas, es decir se colocarían cada 2,00mts. Puesto que la modulación corresponde también a la cuadrícula que organiza toda la escuela.

Se observa que surge un cambio importante, ya no se conforma de pilares que flaquean el corredor, aquí aparece el uso de 2 vigas dispuestas longitudinalmente a lo largo de los muros portantes. La sección en perspectiva muestra claramente el equilibrio y función del sistema estructural. En este caso las vigas cantilever se dispondrían cada 4,00mts, los elementos tensores serían unos montantes que se vinculan con la carpintería.

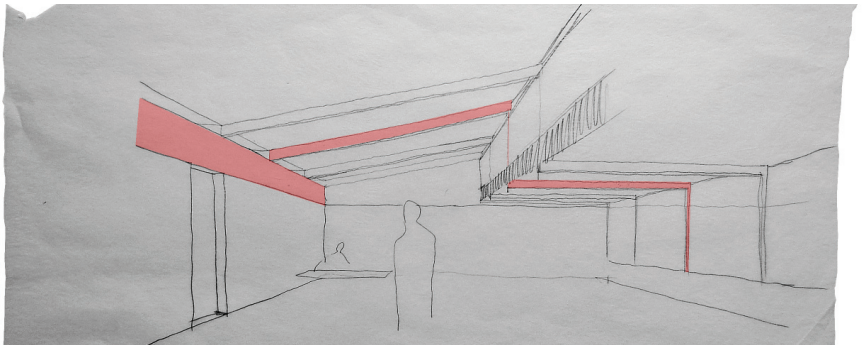
La siguiente variante incluye dentro del plano de la cubierta baja el elemento estructural, de modo que solo se vea la viga cantilever de la cubierta superior.

Posteriormente se observa que se ha eliminado visualmente todos los elementos estructurales, es decir vigas quedan internas dentro de los planos de cielos rasos. Solo se distingue la viga longitudinal sobre el muro portante, y los tensores al parecer serían trabajados con cables.

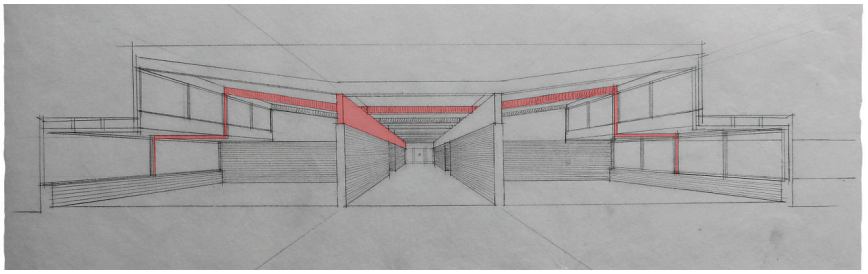


193. Emplazamiento general, se observa unos ajustes respecto al emplazamiento presentado en el concurso. El bloque de administración y aulas de ciencias ya no se vincula en L con los gimnasios.

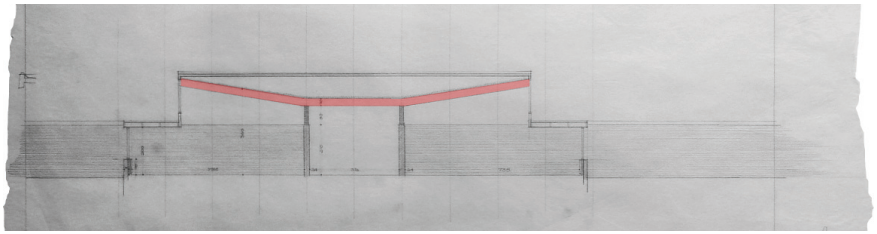
194. Perspectiva del aula. En este dibujo se muestra unos elementos estructurales en combinación con el cielo raso. Tanto en la cubierta alta como en la cubierta baja a la cual le sujetas unos finos elementos tensores.



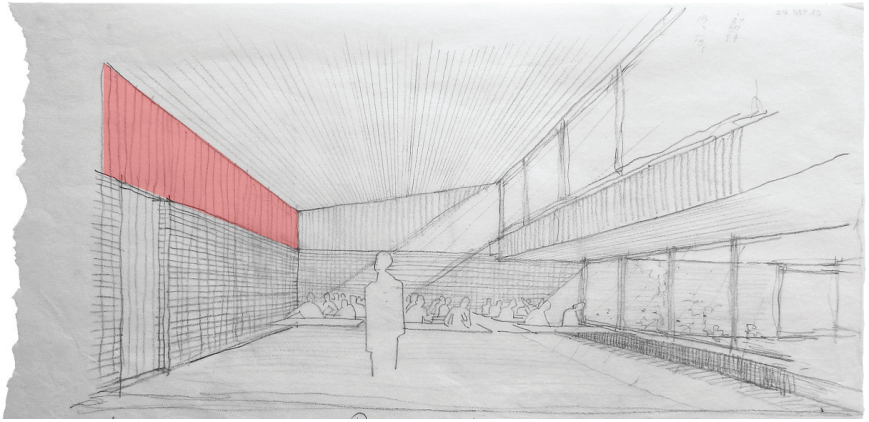
195. Sección transversal en perspectiva del bloque de aulas, que correspondería a una variante a la perspectiva anterior. El sistema de estructura sigue con la propuesta del colocar vigas longitudinales, como apoyo, de las vigas transversales que forman la cubierta. Mientras que las cubiertas bajas se sostienen por un viga inferior que cuelga de otro elemento desde las vigas cantilever y apoyado por un pilar secundaria dispuesta entre las carpinterías bajas.



196. Sección transversal. Aquí se indica el elemento estructural de la viga cantilever, pero no se dibuja la vigueta inferior, al parecer aquí dicho elemento se incluiría dentro del plano de la cubierta, así como el elemento tensor podría ser parte de las carpinterías.



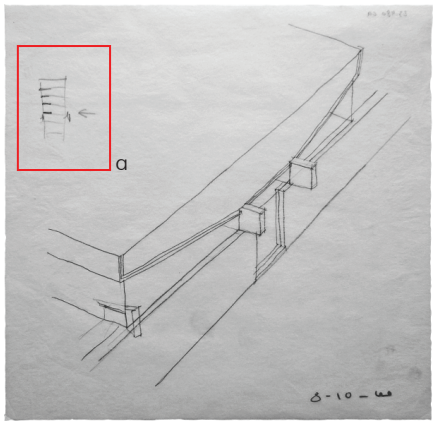
197. Perspectiva del aula. En este caso se mantiene las viga longitudinal que se colocaría sobre el muro. Pero se ha limpiado los elementos estructurales del cielo raso en las diferentes cubiertas.

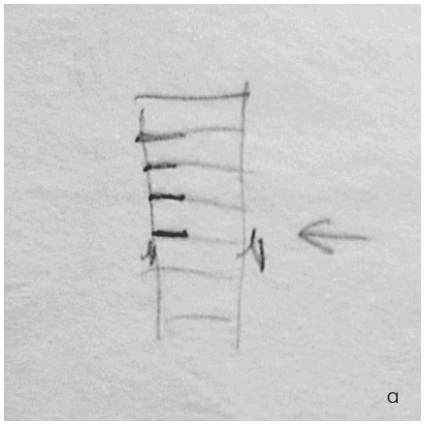


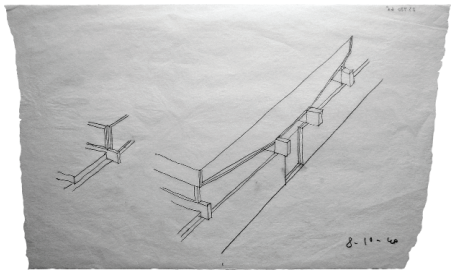
Se observa que toma mayor fuerza el sistema de vigas longitudinales. En las axonometrías se indican además el uso de vigas paralelas secundarias que estructurarían las cubiertas bajas, mismas que estarían apoyadas sobre los muros divisorios de las aulas, tal como indica el esquema de planta (a). Y por tanto se eliminaría los cables tensores y los pilares secundarios dispuestos entre la carpintería baja.

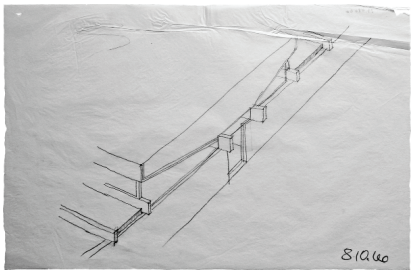
Al comprobar visualmente el sistema de vigas en el alzado, podemos observar que la consideración de viguetas laterales no fue pertinente y por tanto se deja únicamente las vigas centrales, mismas que en combinación con el elemento que conforma la cubierta, generan una delgada línea de sombra sobre el plano de la carpintería.

Se regresa a considerar nuevamente el sistema anterior. Se considera el uso de perfiles metálicos T, dispuestos entre la carpintería como elementos tensores. Mientras que el apoyo secundario sería un delgado pilar cilíndrico, igualmente dispuesto entre la carpintería baja.









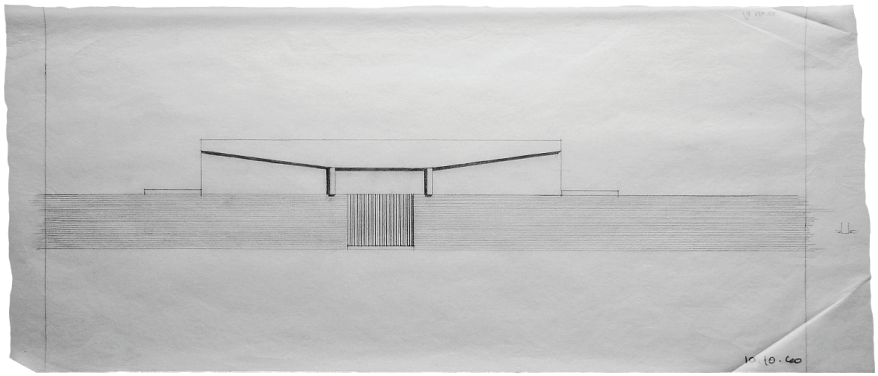
198. Axonometría. Se estudia la posibilidad de incorporar unas vigas longitudinales para estructurar las cubiertas bajas.

199. Fragmento a. Este esquema correspondería a un dibujo de la planta, en donde los muros que dividen las aulas podrían ser los soportes de aquellas vigas secundarias.

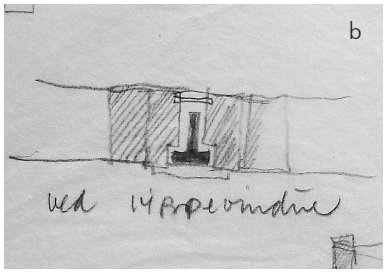
200. Axonometría. Del esquema anterior, en este caso se estudio la esquina, considerando la utilización de las vigas longitudinales.

201. Axonometría. A diferencia de los otros casos, aquí incluso se considera el uso de una segunda viga adicional, la cual eliminaría los apoyos secundarios entre las carpinterías de las ventanas bajas.

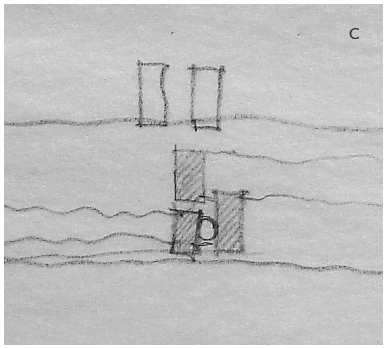
202. Alzado frontal. Aquí podemos observar, que al comprobar visualmente el sistema en el alzado, se deja únicamente las vigas centrales, mismas que en combinación con el elemento de la cubierta generarían una delgada línea de sombra sobre los planos de las ventanas.



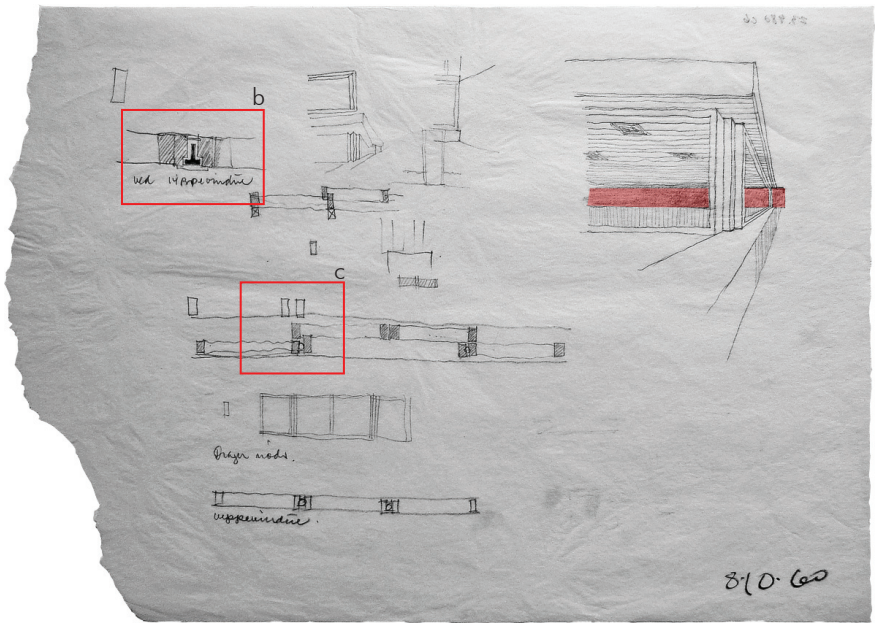
203. Fragmento b.



204. Fragmento c.



205. Estudios de los elementos de carpintería. Se sigue con el sistema de vigas longitudinales como se observa en la perspectiva. Mientras que se trabaja con un sistema de ventanajes en donde se incluye algunos elementos de soporte que servirán para conformar la cubierta baja.

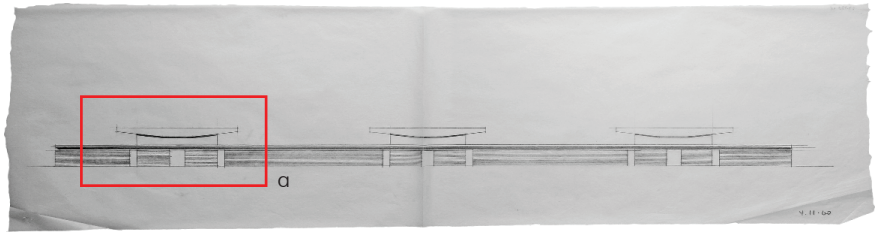


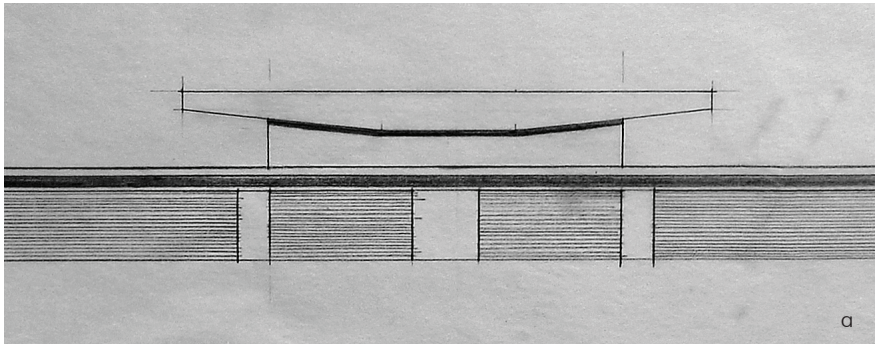
En estas propuestas para los bloques de gimnasios, se considera unos voladizos laterales que continúan la cubierta, y que acentúan visualmente su estructura. Además surge otra cambio, los bloques ya no quedan semienterrados, es decir estos bloque tienen mas altura que los bloques de aulas regulares.

Una delgada línea de sombra que se marca en el plano de las ventanas, acentúa la idea de que la silueta de la cubierta estaría suspendida sin aparente soporte, como se ve en el fragmento (a).

En otros alzados se observa el trabajo de modulación de la carpintería en combinación con los soportes. Existen varios dibujos con estos esquemas, en ellos se va comprobando la pertinencia entre la altura de las ventanas en consecuencia con la altura del muro. Se observa que se trabaja en la solución constructiva de la carpintería de manera que camufla la estructura que realmente soporta el plano de la cubierta.

En la perspectiva se observa la cubierta asentada sobre los delgados elementos del ventanaje. Además se considera en ciertos casos el uso de ventanas basculantes.





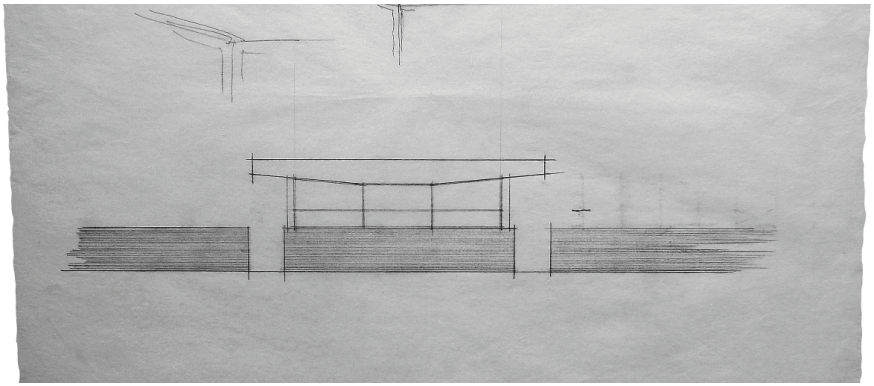
206. Lámina con fecha 4 de noviembre de 1960. Alzados frontales, del conjunto de gimnasios y de la piscina cubierta.

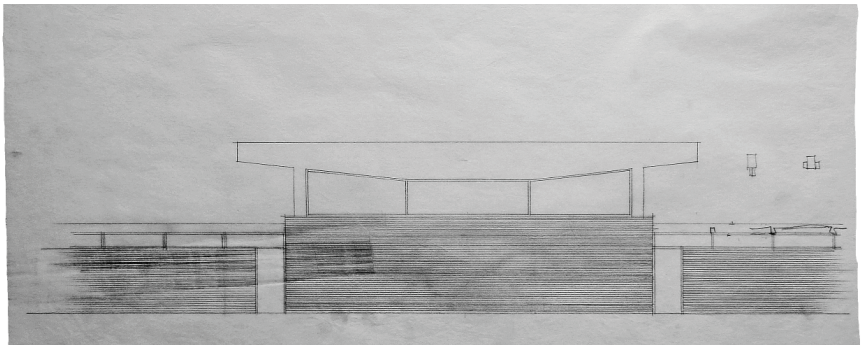
207. Fragmento a. Alzado frontal del bloque de gimnasios. Respecto a la propuesta del concurso aquí podemos ver que se mantiene la forma de la cubierta, pero se acentúa visualmente el sistema cantilever, al generar unos voladizos laterales, así como la sombra que genera la cubierta sobre el plano del ventanaje.

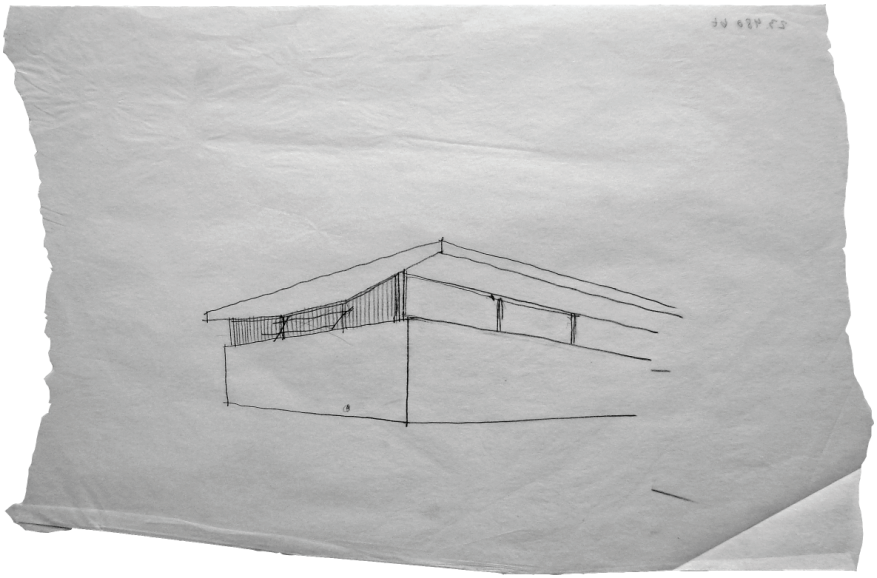
208. Lámina sin fecha. Alzado posterior. Aquí se puede observa una similar proporción entre el ventanaje y el muro bajo. Además se dibuja los elementos de soporte lateral.

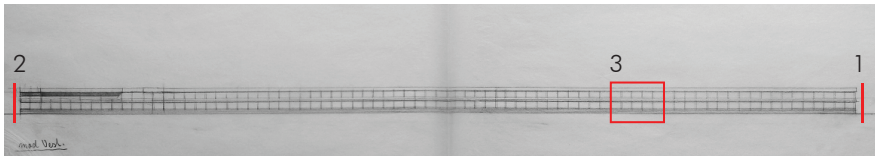
209. Lámina con fecha 17 de noviembre de 1960. Alzado posterior. En este caso se sigue el esquema de la propuesta anterior, pues se muestra los elementos estructurales laterales. Pero aquí se cambia la proporción del ventanaje respecto al muro.

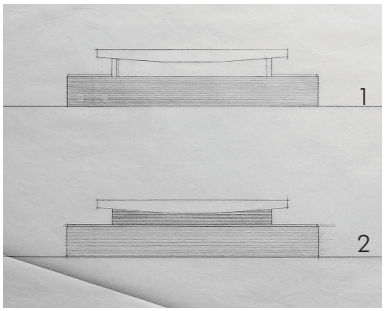
210. Lámina sin fecha. Perspectiva del bloque desde el campo deportivo. La perspectiva nos aproxima más al bloque que vemos del proyecto final. Sin embargo aquí podemos observar que se pensaba en una especia de ventana basculante central, así como en algún elemento opaco

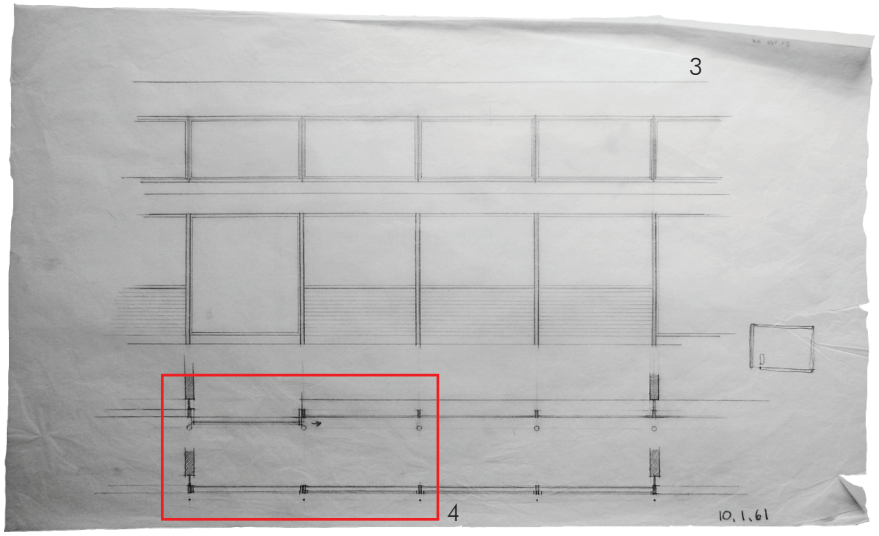




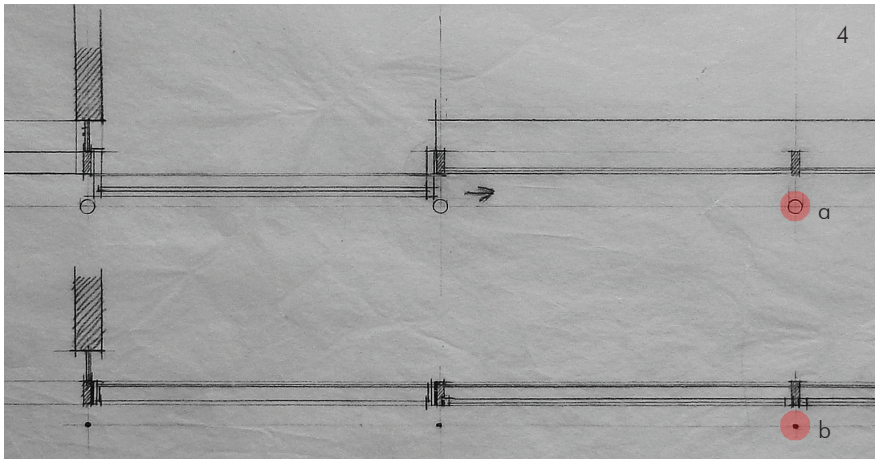








211. Alzado general oeste. Bloque de aulas especiales y administración.



212. Marcas 1-2. Corresponde a los Alzados Norte y Sur. Bloque de aulas especiales y administración.

213. Marca 3. Indica una fracción del alzado general, en el se puede distinguir la modulación de las carpinterías alta y bajas.

214. Marca 4. Fragmento de la lámina anterior, aquí podemos distinguir las plantas constructivas de las ventanas altas y bajas.

Marca a. Planta constructiva del ventanaje bajo. Se puede observar el apoyo secundario de la estructura con un tubo cilíndrico.

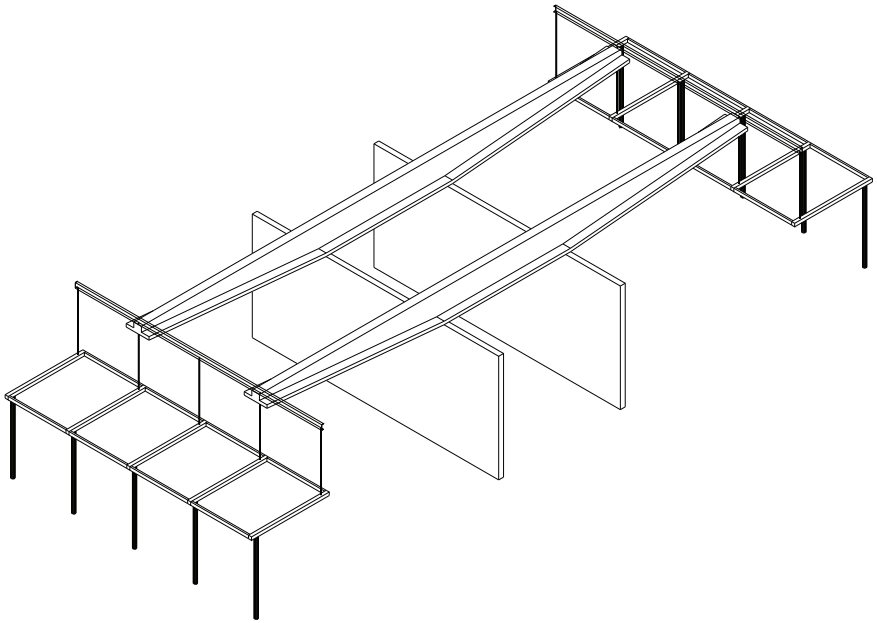
Marca b. Planta constructiva del ventanaje alto. Aquí se indica el cable tensor.

En estos dibujos se observa los elementos de pilares cilíndricos y unos finos cables tensores.

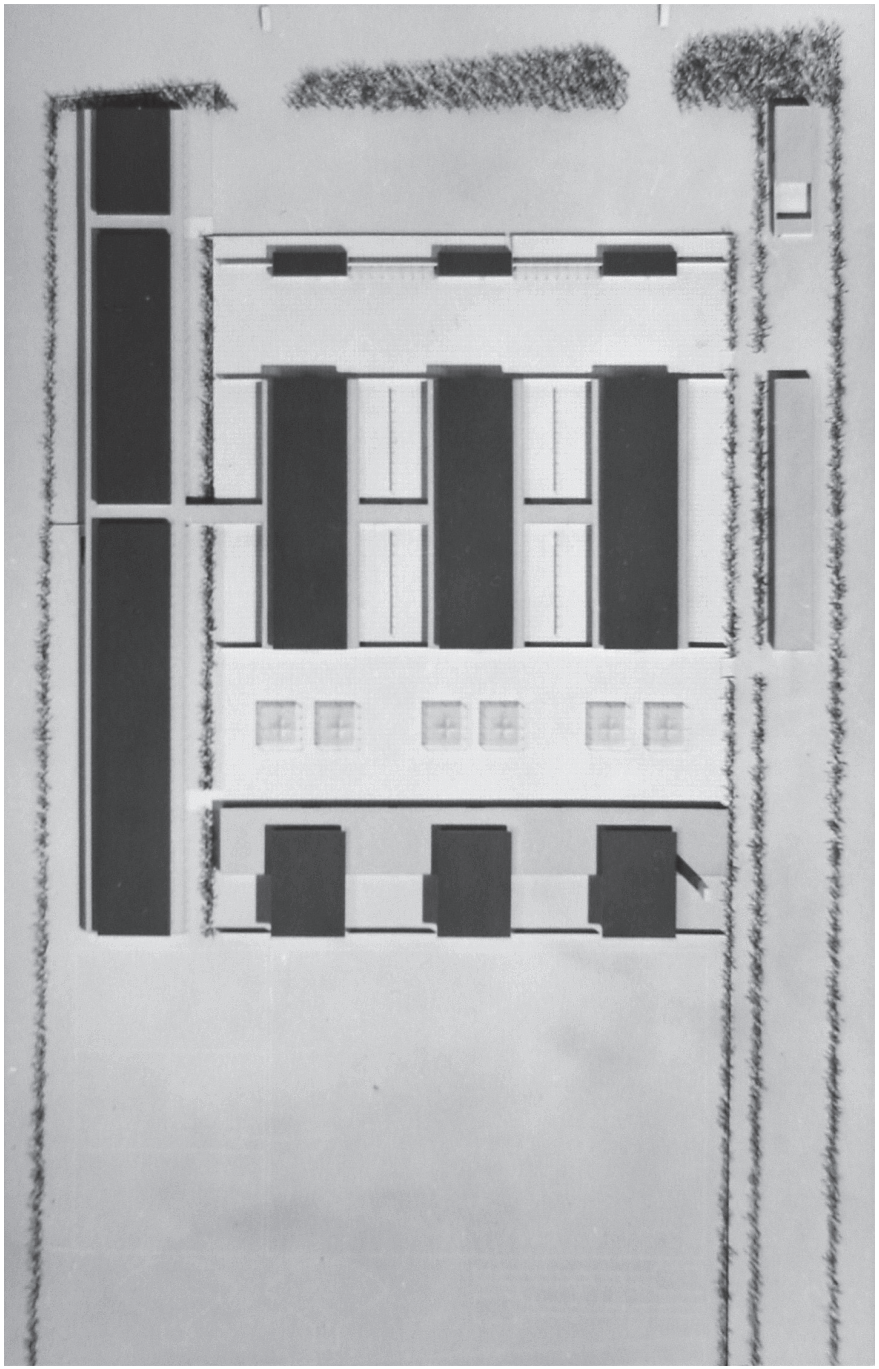
A diferencia de los anteriores esquemas, estos elementos no estarían integrados a las soluciones constructivas de las carpinterías, por lo contrario, estos quedan vistos a lo largo de las fachadas exteriores dispuestos acorde con la modulación de las ventanas.

El sistema estructural queda conformado por muros de ladrillo como soporte principal, sobre los cuales se colocan unas vigas en forma de T invertida y en cantilever, de las cuales cuelgan de sus extremos unos cables tensores que sujetan un plano bajo, mientras que el otro extremo de este último elemento es soportado por pilares cilíndricos metálicos.

Las fotografías de la maqueta, aclaran la versión final del proyecto, el cual se construyó. En las siguientes páginas se muestra el redibujo del proyecto final, con fotografías de la época y esquemas tridimensionales para su mejor explicación.



215. Esquema estructural tridimensional

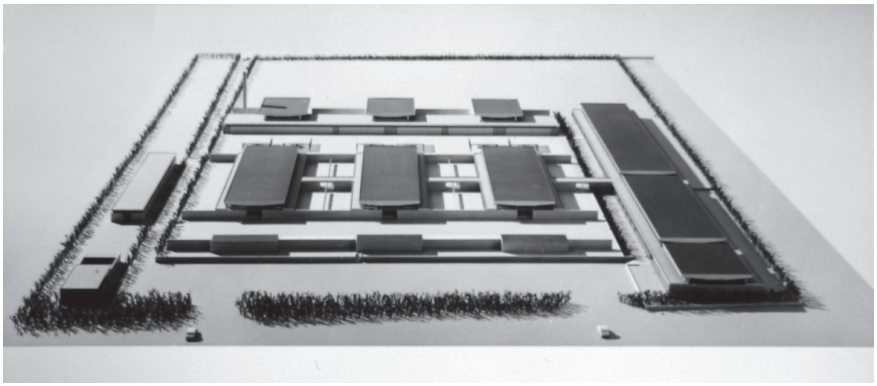


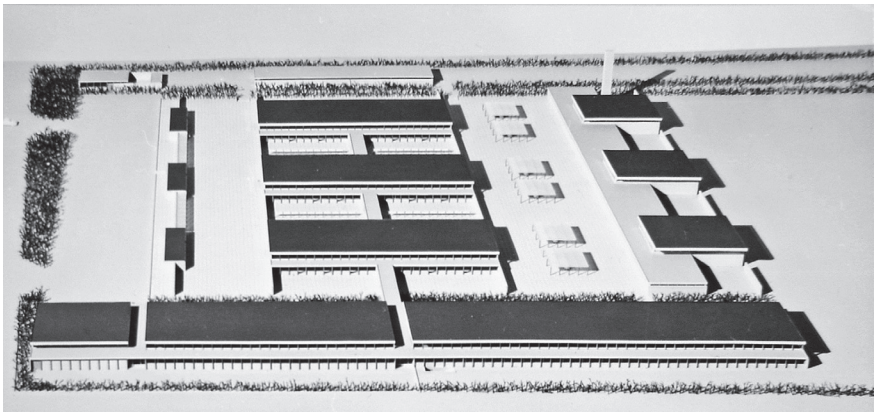
216. Maqueta. Vista del emplazamiento general. Fotografía realizada por Aage Strüwing REKLAMEFOTO.

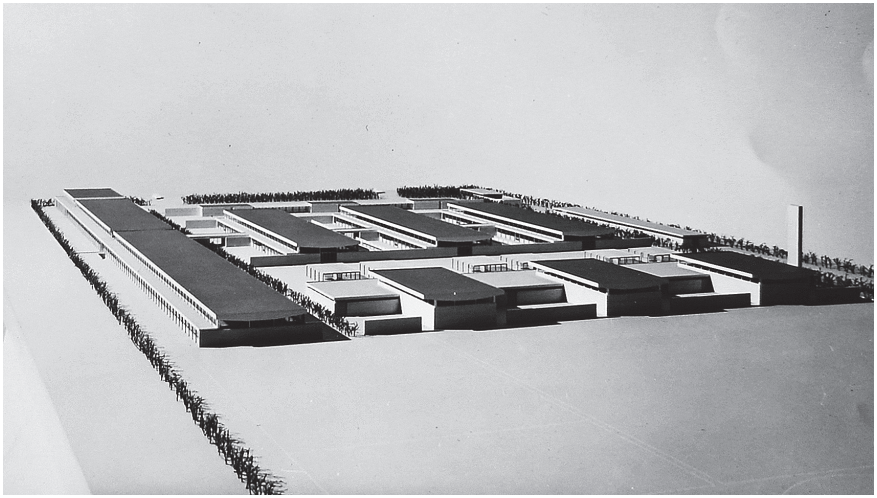
217. Maqueta. Vista desde el oeste. Fotografía realizada por Aage Strüwing REKLAMEFOTO.

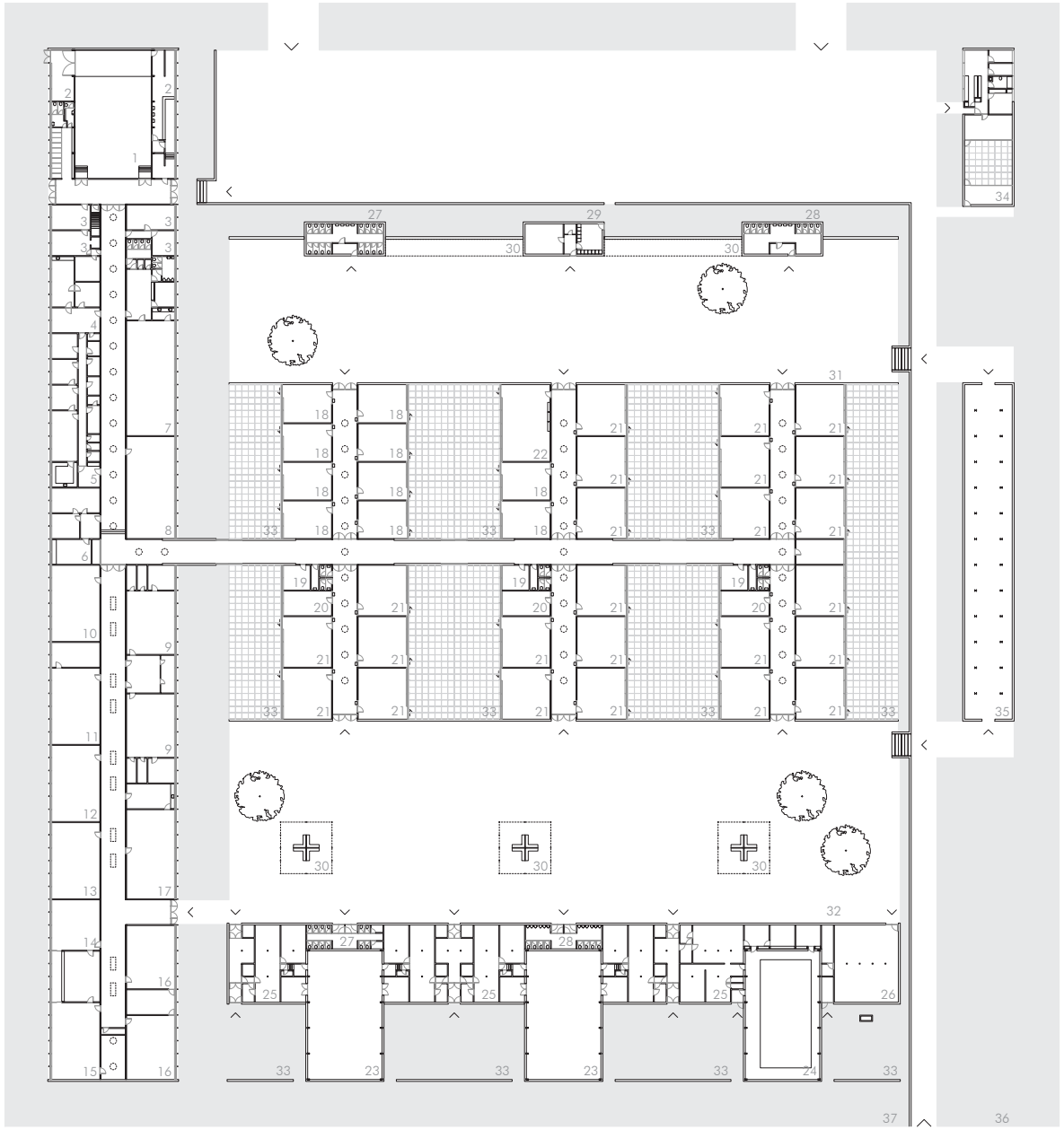
218. Maqueta. Vista desde el norte. Fotografía realizada por Aage Strüwing REKLAMEFOTO.

219. Maqueta. Vista desde el sur. Fotografía realizada por Aage Strüwing REKLAMEFOTO.







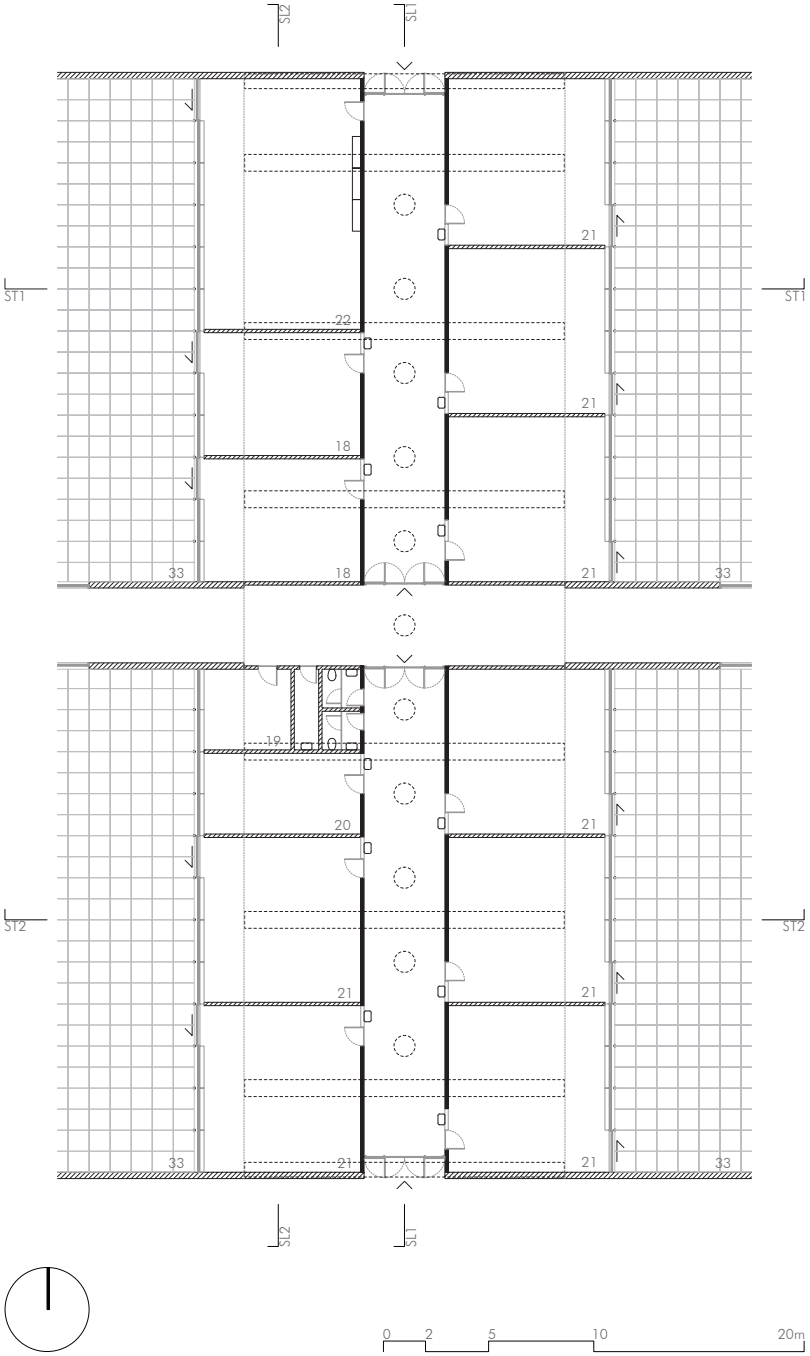

0 5 10 25 50m

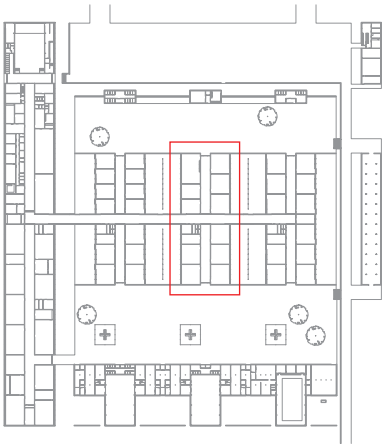
220. PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL. Redibujo.

Leyenda:
1. Auditorio
2. Vestuarios
3. Administración
4. Consultorio médico
5. Odontología
6. Psicología
7. Sala de profesores
8. Biblioteca
9. Cocina de la escuela
10. Clases de música
11. Clases de dibujo
12. Geografía
13. Biología
14. Taller de metal
15. Taller de madera
16. Artesanías
17. Física
18. Clases complementarias
19. Clases de lectura
20. Tutorías
21. Clases regulares
22. Guardería
23. Gimnasios
24. Piscina
25. Vestuarios, duchas y equipos
26. Cuarto de calefacción
27. Baterías sanitarias para niñas
28. Baterías sanitarias para niños
29. Aparatos
30. Pérgolas
31. Patio para niños pequeños
32. Patio
33. Patios-jardín
34. Vivienda del conserje
35. Aparcamiento de bicicletas
36. Jardín botánico
37. Campo deportivo

221. Vista desde los gimnasios hacia el acceso de las aulas regulares.

222. Vista desde el area de pergolas hacia el acceso de la aulas reguales.





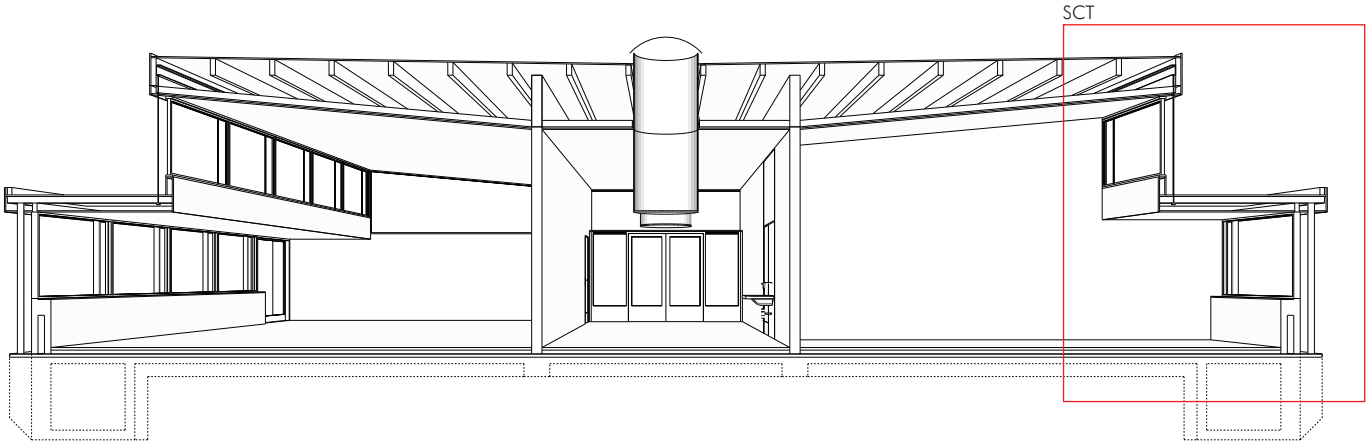
223. PLANTA BLOQUE DE AULAS REGULARES. Se ha dibujado con linea discontinua la ubicación de las vigas cantilever y la proyección de las cubiertas bajas.
18. Clases complementarias
19. Clases de lectura
20. Tutorías
21. Clases standard
22. Guardería
33. Patios-jardín

224. Fotografía de las puertas piso techo con un panel fijo que sirve para colocar instalaciones de agua y lavabos.

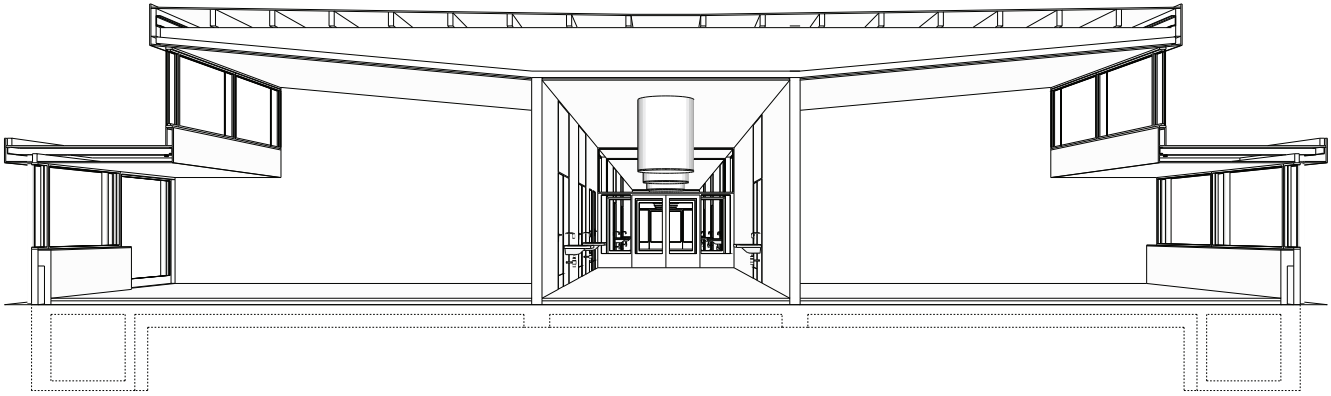
225. Fotografía interior de una de las aulas regulares desde el acceso hacia la puerta con salida al patio.

226. ST1. Sección transversal 1

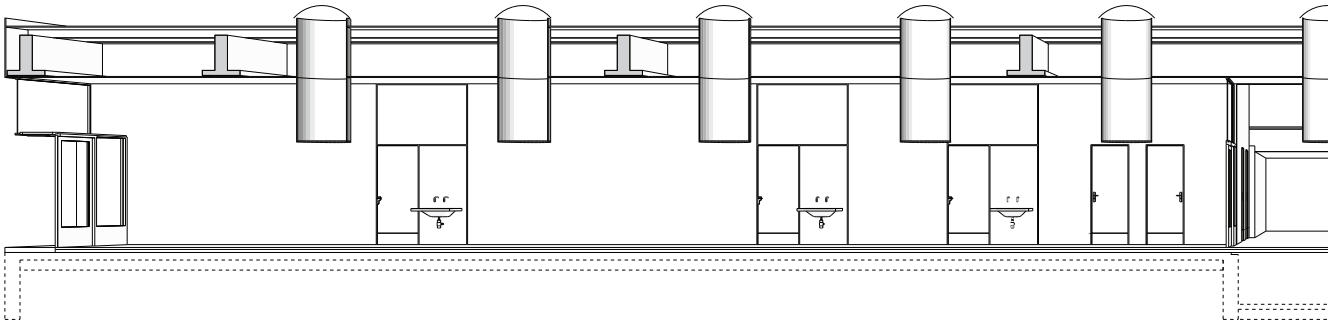
227. ST2. Sección transversal 2

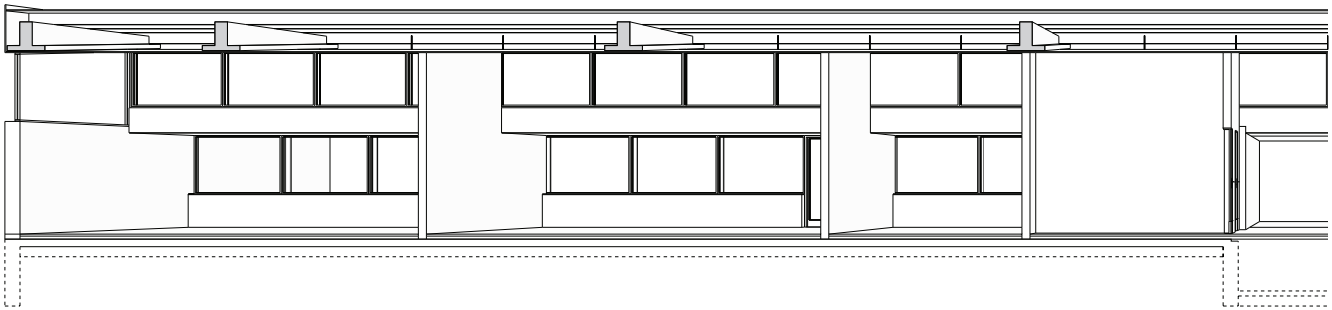


ST1



ST2



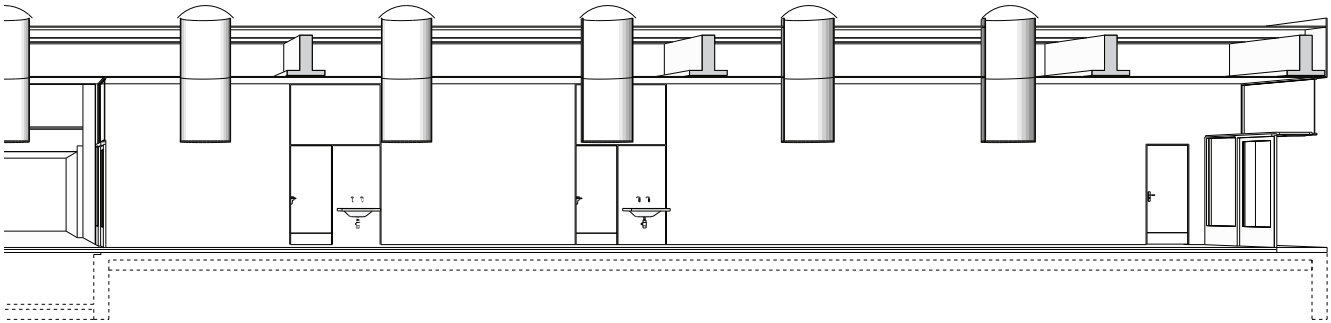


228. Fotografía Interior de una aula regular.

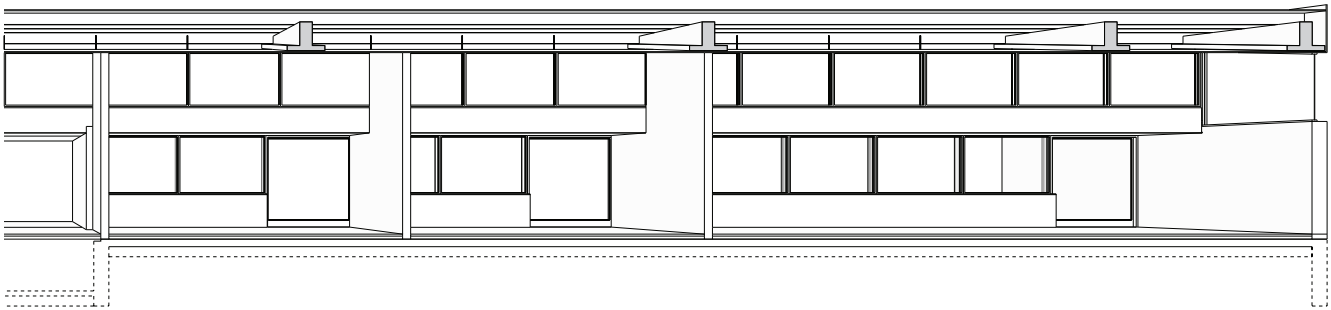
229. Fotografía interior de un corredor de los bloques de aulas regulares.

230. SL1. Sección longitudinal 1

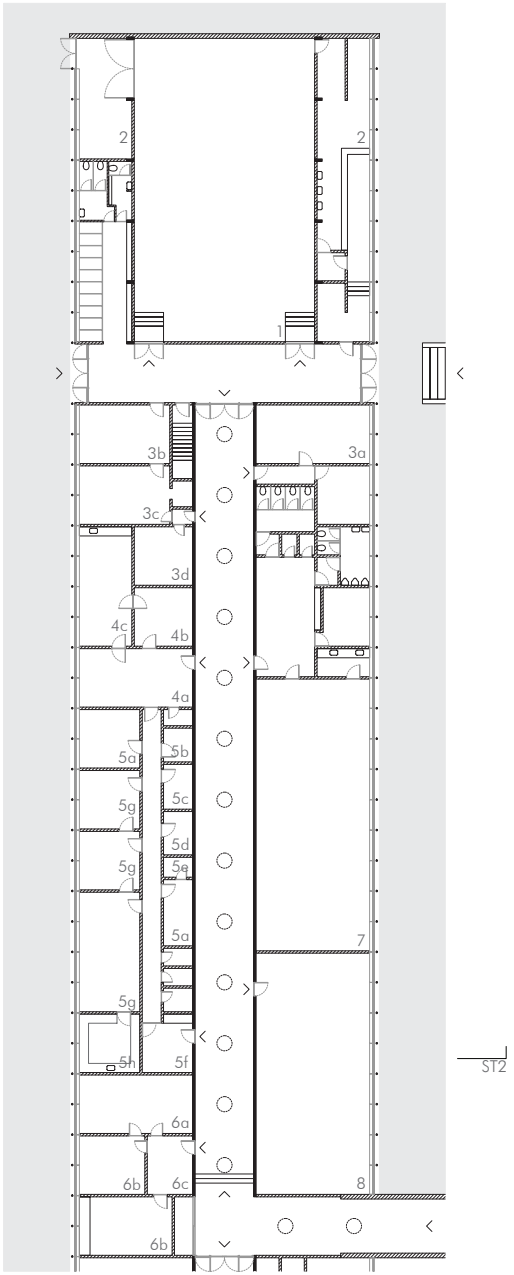
231. SL2. Sección longitudinal 2

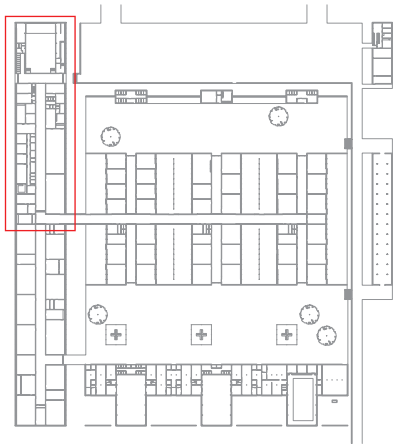


SL1



SL2





232. PLANTA DEL BLOQUE ADMINISTRATIVO Y DEPENDENCIAS. Redibujo.

1. Auditorio
2. Vestuarios

3. Administración
a. Director
b. Antesala
c. Inspector
d. Papelería

4. Consultorio médico
a. Sala de espera
b. Vestuario
c. Doctor

5. Odontología
a. Oficina
b. Bodega
c. Esterilización
d. Laboratorio fotográfico
e. Cuarto de RayosX
f. Vestuario del personal
g. Clínica
h. Cirugía dental

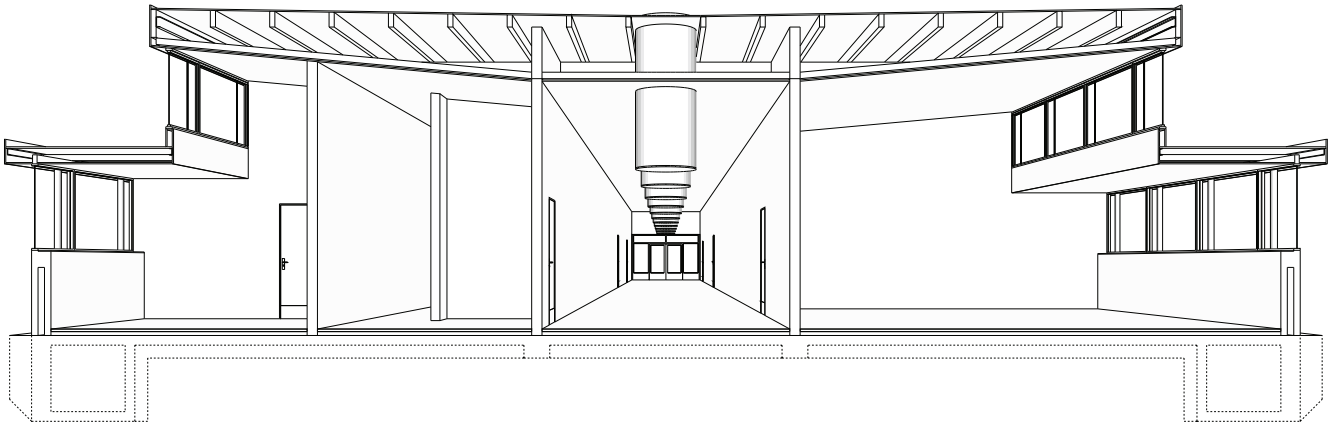
6. Psicología
a. Diagnóstico
b. Oficinas
c. Sala de espera

7. Sala de profesores
8. Biblioteca

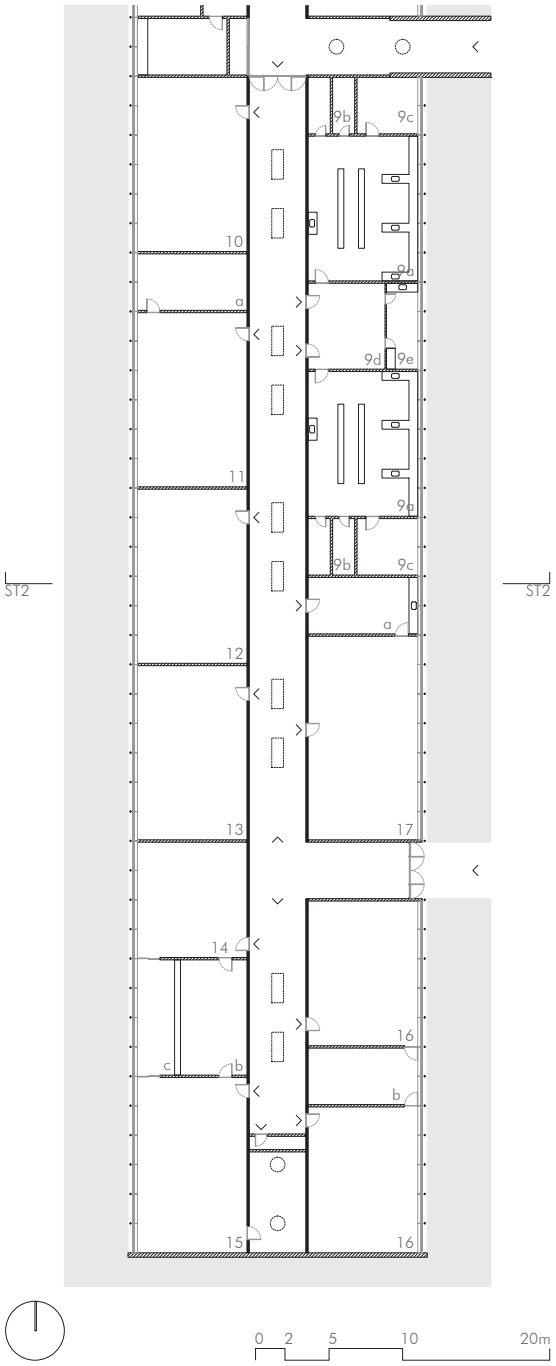
233. Fotografía corredor - administración.

234. Fotografía desde las aulas de ciencias hacia las dependencias administrativas.

235. ST3. Sección transversal 3. En esta sección podemos observar que la altura del bloque es diferente al que veíamos en las secciones de las aulas.



ST3



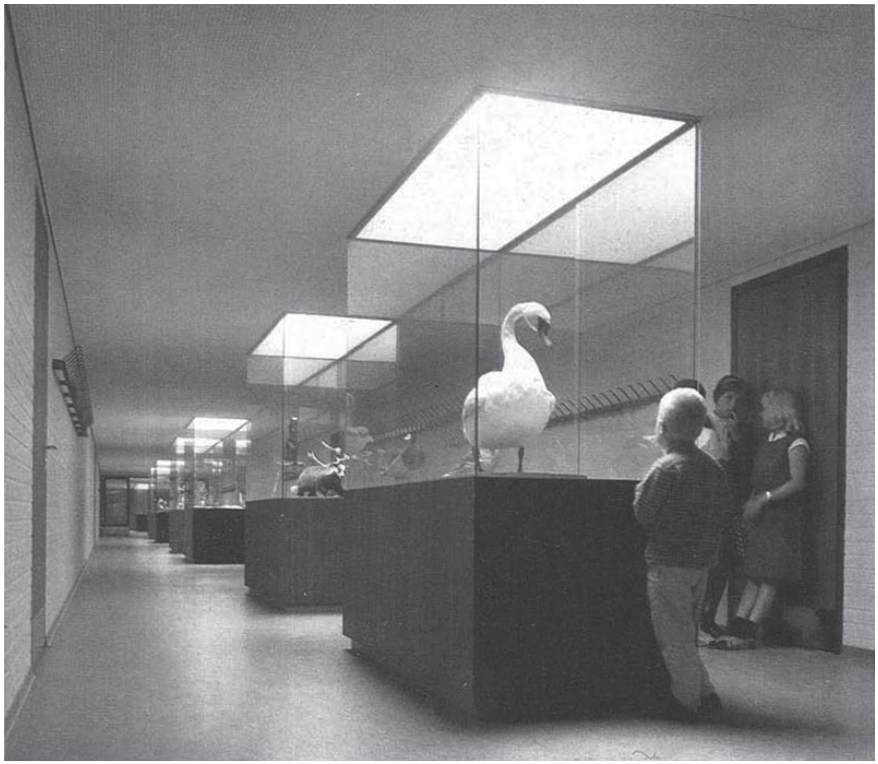
236. PLANTA DE AULAS DE CIENCIAS, CLASES ESPECIALES Y TALLERES. Redibujo.

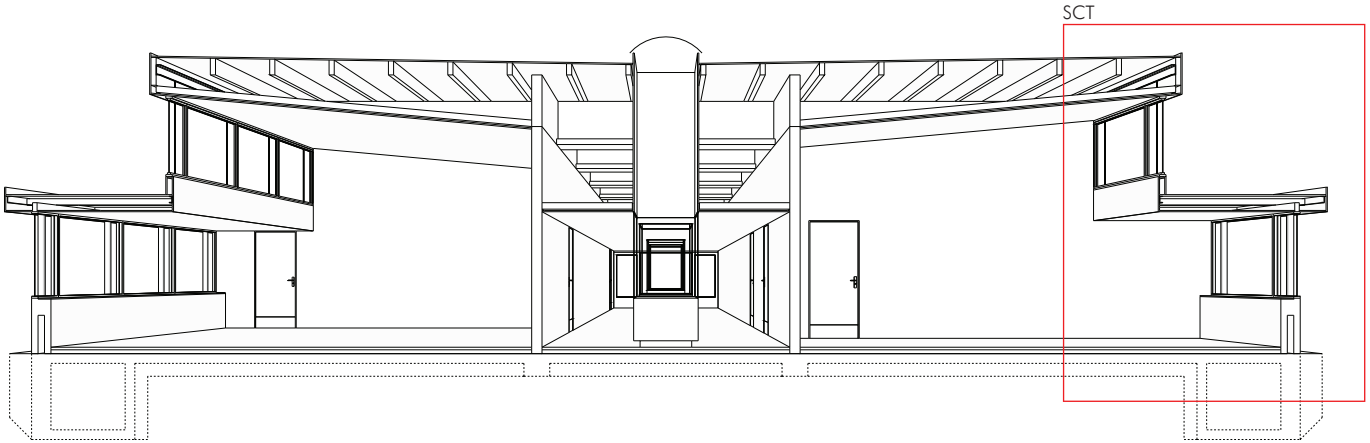
9. Escuela de cocina:
a. Cocina
b. Víveres
c. Baño
d. Guardaropa
e. Aula de práctica

10. Clase de música
11. Clase de dibujo
12. Geografía
13. Biología
14. Taller de metal
15. Taller de madera
16. Artesanías
17. Física:
a. Colecciones
b. Materiales
c. Tratamiento de superficies

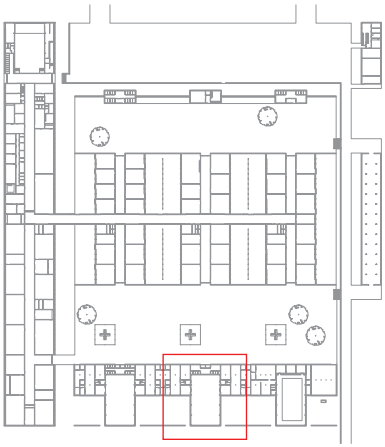
237. Fotografía del corredor central del área de aulas de ciencias. Con los cubículos que incluyen piezas de zoología.

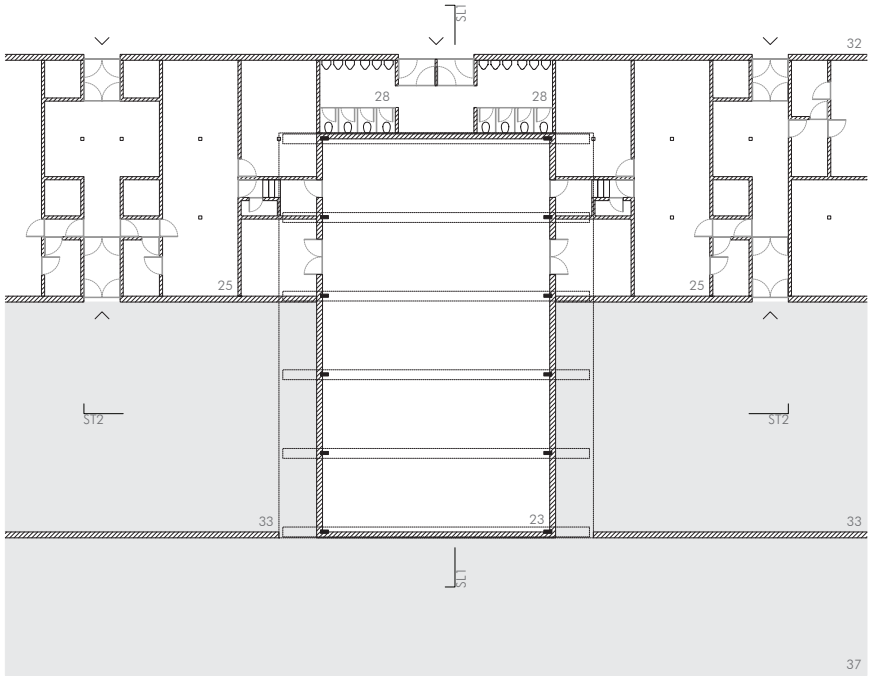
238. ST4. Sección transversal 4. En esta sección se puede observar los elementos estructurales sobre los muros centrales que conforman el corredor, puesto que el cielo raso en esta área se dispone más bajo, en combinación con los escaparates que proveen iluminación cenital y en los cuales se disponía piezas de zoología.





ST4





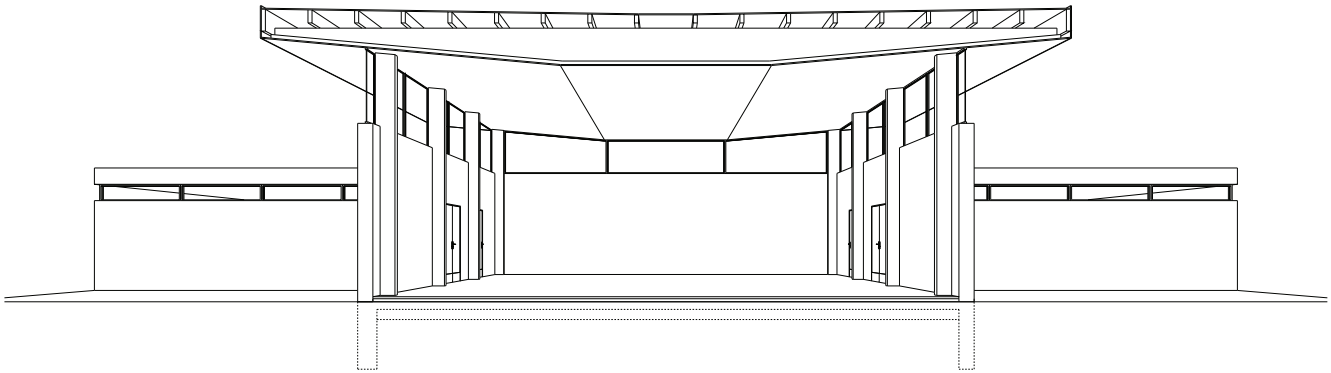
239. Fotografía desde el patio hacia el bloque de gimnasios.

240. PLANTA DEL GIMNASIO. Redibujo. Se ha dibujado con linea discontinua las vigas estructurales, así como la proyección de la cubierta.

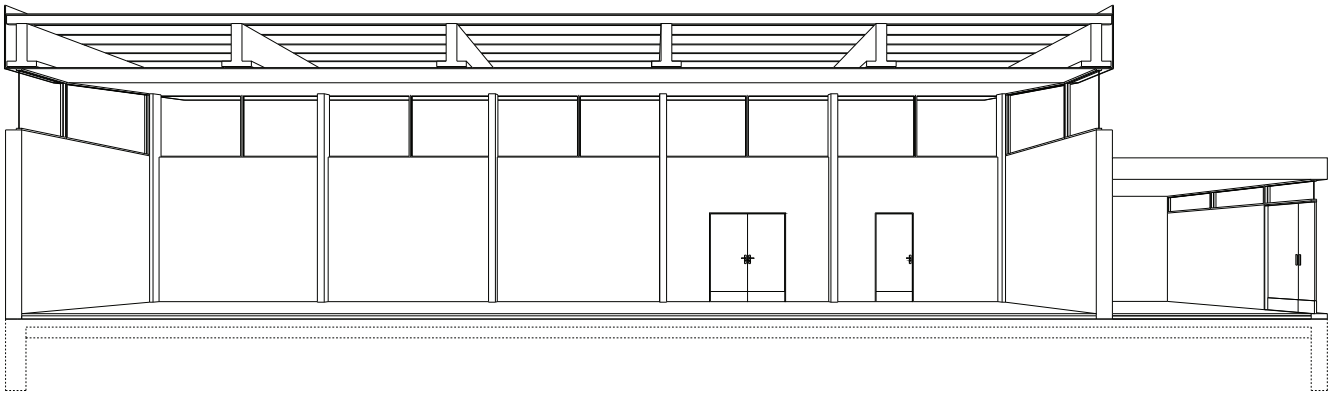
23. Gimnasio
25. Vestuarios, duchas y equipos
28. Baterías sanitarias para niños
32. Patio
33. Patios-jardín
37. Campo deportivo

241. ST5. Sección transversal 5. En esta sección podemos observar los pilares, así como la forma que sigue el cielo raso. Acentuando el esquema seguido en las aulas para estructurar visualmente el sistema cantilever.

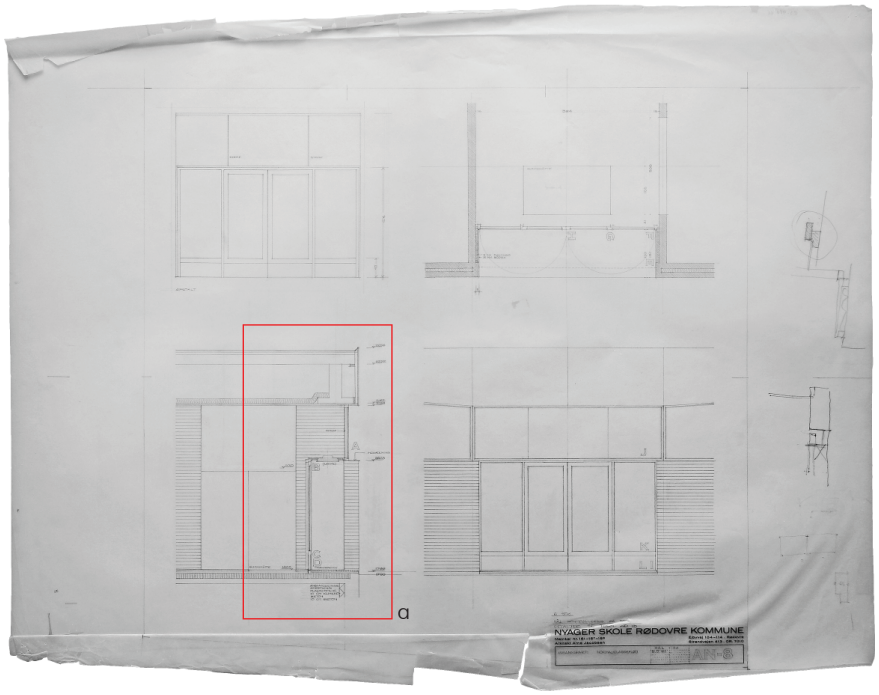
242. SL3. Sección longitudinal 3.

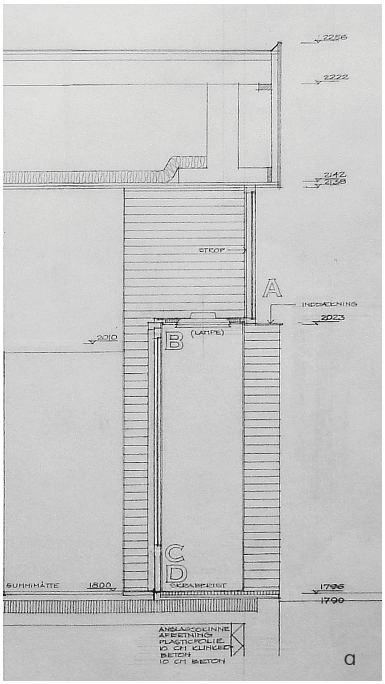


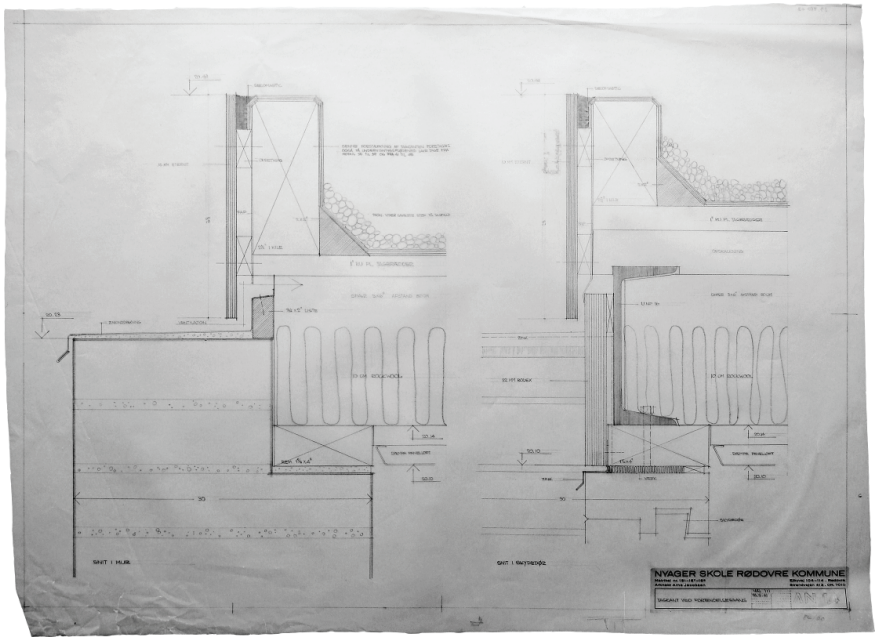
ST5



SL3





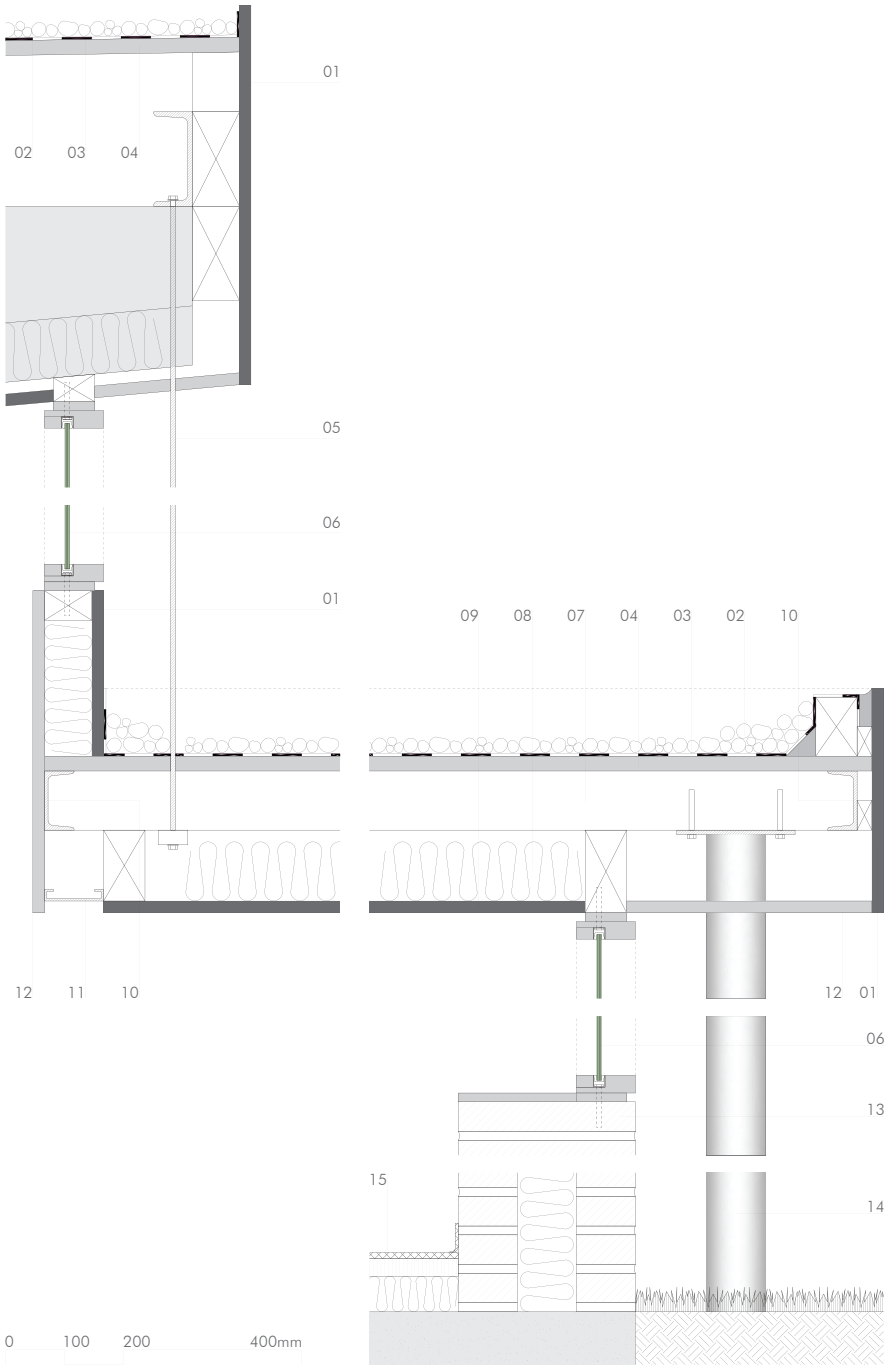


243. Plano ejecutivo con detalles constructivos del encuentro entre los planos de las cubiertas bajas con los muros de ladrillo o carpinterías.

244. Fragmento a. Sección constructiva del acceso al bloque de aulas.

245. Plano ejecutivo con detalles de la puerta de acceso al bloque de aulas.

246. SCT. Sección constructiva típica.



01. Paneles de fibrocemento
02. Gravilla
03. Lámina Impermeabilizante
04. Panel contachapado
05. Cable tensor
06. Carpintería. Madera y vidrio
07. Perfil metálico
08. Lana de vidrio
09. Cielo-raso
10. Perfil metálico C
11. Pletina metálica
12. Panel de madera fina
13. Muro de ladrillo amarillo
14. Tubo metálico cilíndrico
15. Piso de vinil

3.4. CONCLUSIONES PARCIALES Y ESQUEMAS

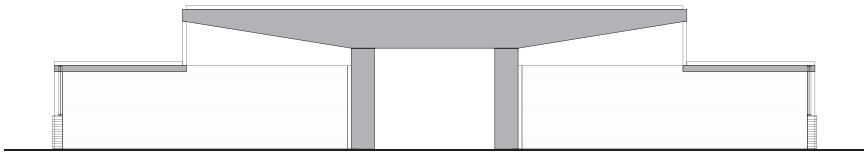
Este proyecto se define con la presentación a un concurso y se mantienen en gran medida varios aspectos a lo largo del proceso. Pero es en el proceso en donde se detecta de manera clara la preocupación por definir un sistema de cubiertas suspendido sin soporte aparente. La mayor parte de la documentación se concentra en pruebas de alzados, vistas interiores y secciones, la ausencia de plantas arquitectónicas dan un indicio de que lo importante era solucionar visualmente el sistema de cubiertas, en la medida en que trabaja estos aspectos se va ajustando el sistema estructural ya claro desde su concepción.

La estructura como tal no es visible y en la medida en que avanza el proyecto se intensifica ese criterio. Más aun cuando no se trata del sistema cantilever en esencia, tal como sucede con los bloques de los gimnasios, que mantienen la silueta estructural, aunque sus verdaderos apoyos sean laterales.

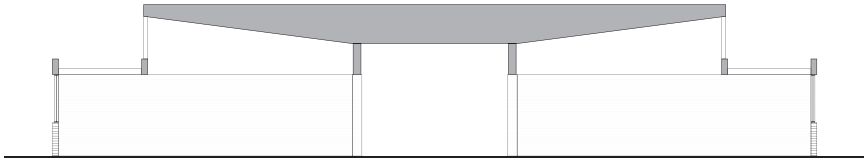
Se observa también el esfuerzo por minimizar el sistema estructural secundario, que resulta básico para estructurar las cubiertas bajas en los bloques de aulas regulares. En todo momento se intenta esconder dichos elementos dentro de las carpinterías, aunque finalmente quedan vistos hacia el exterior son trabajados al límite con elementos lo más delgados posibles y en correspondencia con los módulos de las ventanas.

Los sistemas constructivos en este caso son los usuales, utiliza muros de ladrillo amarillo. También existe una esquematización de detalles constructivos, las ventanas se resuelven sencillamente con la plena intención de no hacerse notar. Por tanto entre los muros de ladrillo y las cubiertas de cada bloque, no hay otra unión que una transparencia.

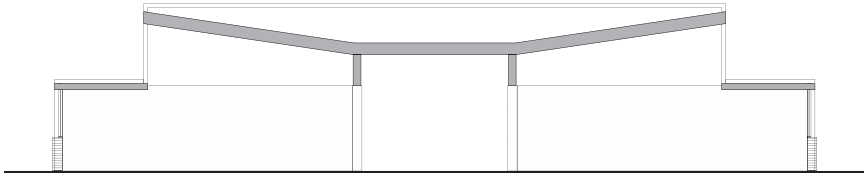
Los siguientes esquemas ilustran gráficamente estos criterios, en donde se observa el proceso seguido en el proyecto y su conclusión.



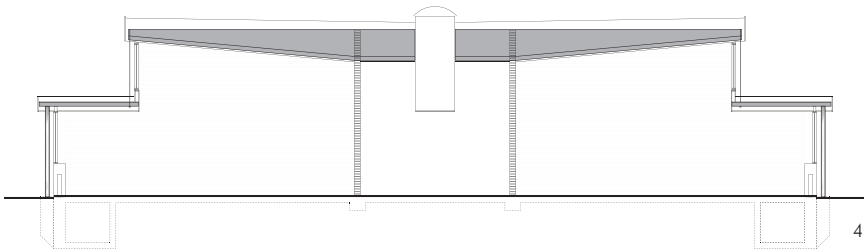
1



2



3

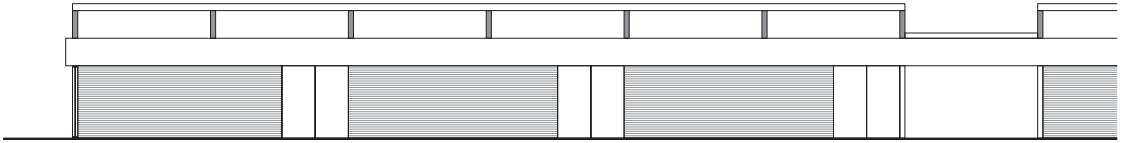


4

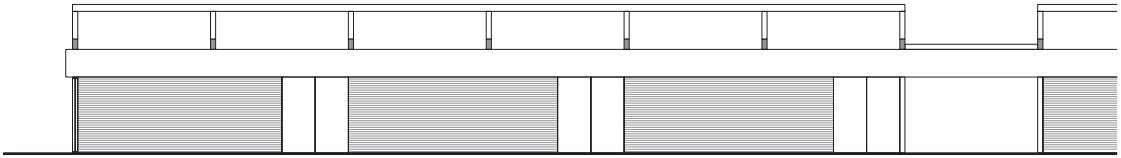
Ilustración 12. Secuencia esquemática con la evolución de la sección transversal del bloque de aulas.

Ilustración 13. Secuencia esquemática con la evolución de la sección longitudinal del bloque de aulas.

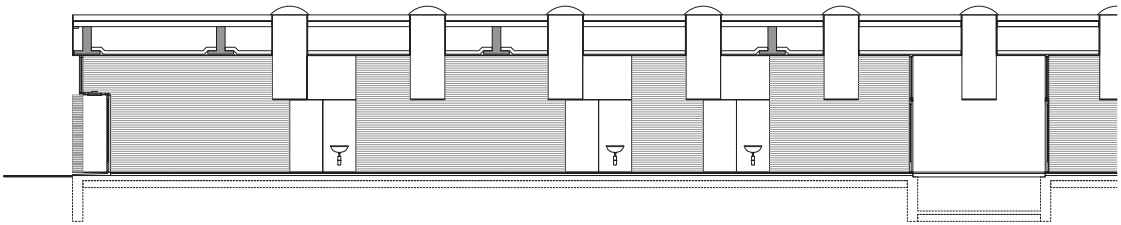
1



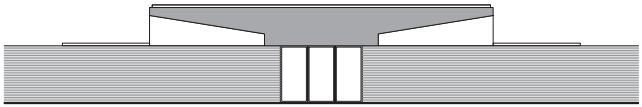
2



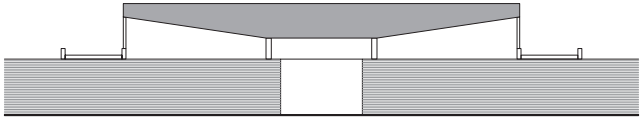
3



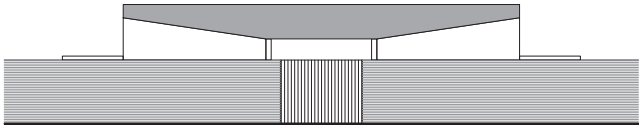
4



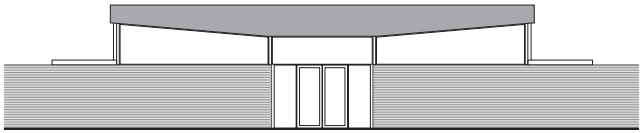
1



2



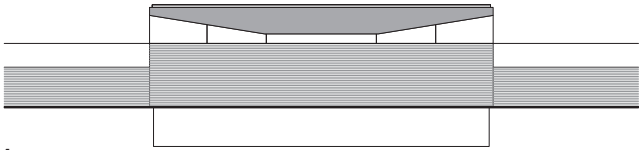
3



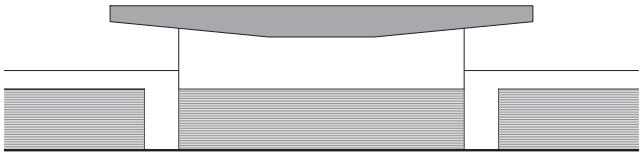
4

Ilustración 14. Secuencia esquemática con la evolución del alzado del bloque de aulas.

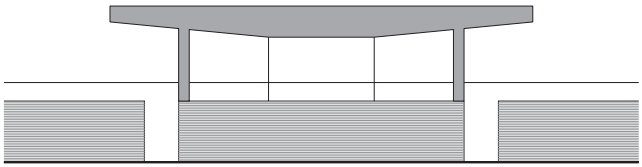
Ilustración 15. Secuencia esquemática con la evolución del alzado del bloque de gimnasios



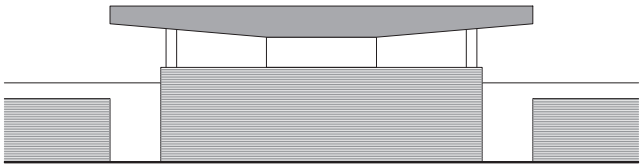
1



2

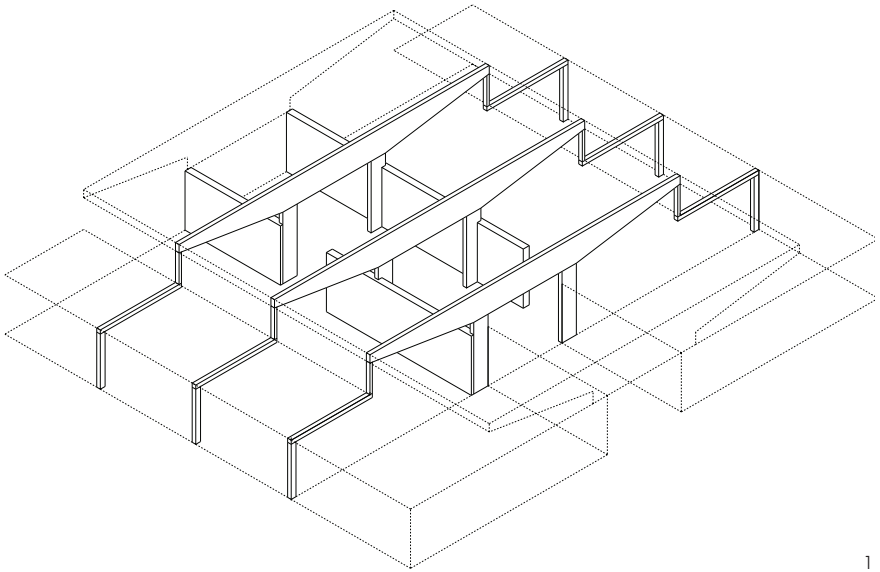


3

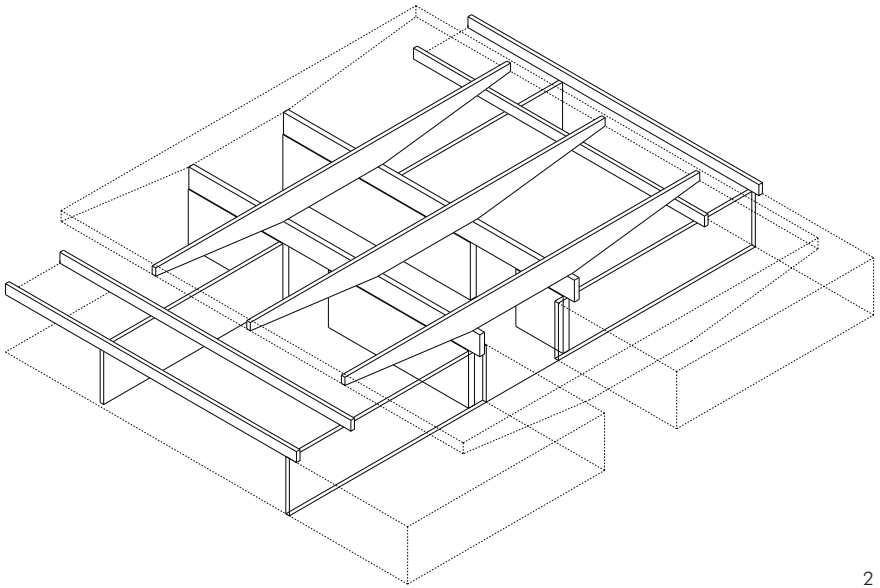


4

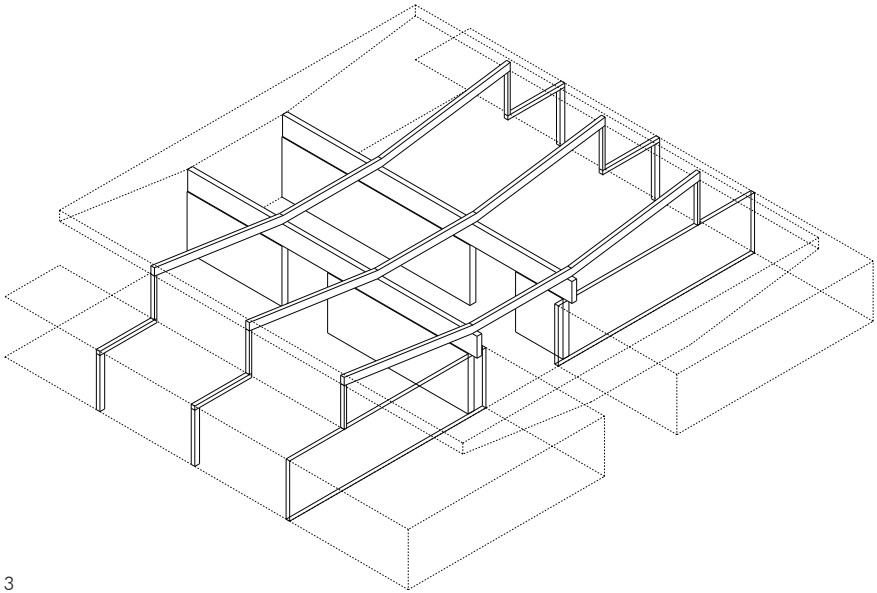
Ilustración 16. Páginas 164-165. Secuencia esquemática con la evolución de la estructura en el bloque de aulas.



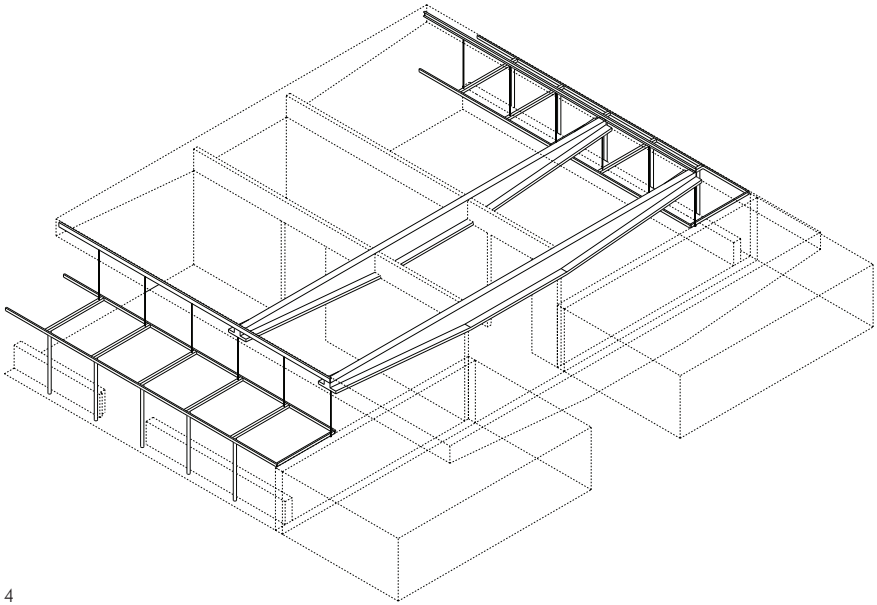
1



2



3



4

CONCLUSIONES

La investigación surge a partir de haber reconocido un sistema estructural similar en algunas de las obras de Jacobsen. De este grupo se seleccionó dos de ellas para realizar la construcción gráfica y analizar su proceso. Puesto que interesaba reconocer los criterios que surgen entorno al proceso y no solo la obra terminada.

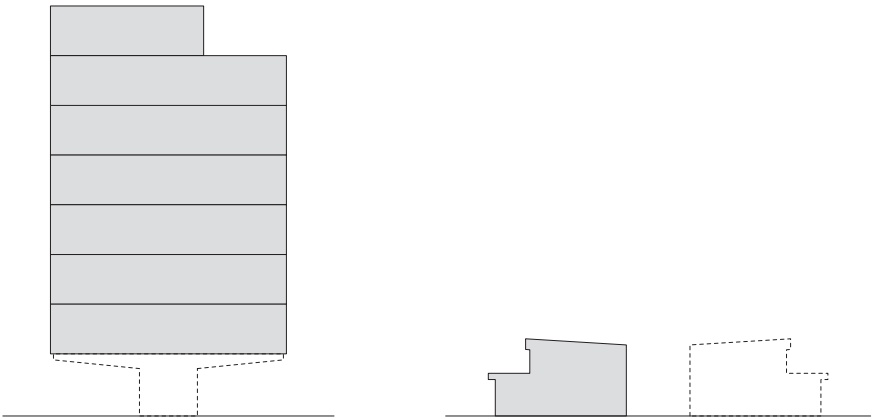
Al haber estudiado específicamente estas dos obras y al haber concentrado el estudio en los aspectos de estructura y detalles constructivos, nos reveló en gran medida, esos criterios de diseño y las consideraciones que surgen entorno al proceso creativo. Se pudo dar cuenta de cómo estas consideraciones están ligados en todo momento y responden a los aspectos VISUALES Y ESTÉTICOS que el autor perseguía.

Jacobsen siempre manifestaba sus criterios sobre la estética, la consideraba como función, y estaba en total desacuerdo con quienes pensaban que la estética era un lujo, que no debía permitírselo. También considera que los avances técnicos le ofrecían esa posibilidad de mejorar la ejecución constructiva para llegar al OBJETIVO ESTÉTICO.

SISTEMA *CANTILEVER*

Tanto la estructura planteada para las oficinas como para la escuela son esquemas, que parten en cada caso de una condición específica; En el edificio se necesitaba resolver una servidumbre de paso; En la escuela se necesitaba generar en la medida de lo posible distancias cortas.

Se descubre como en los dos casos, la decisión del esquema cantilever resulta ser el sistema más eficiente. Eleva el edificio para proveer dicha servidumbre, sin que esto signifique perder área. Y refleja el sistema Aula para generar un buen sistema de circulaciones sin dejar de dotar de buenas condiciones de iluminación dentro de las aulas.



247. Dibujos esquemáticos: KONTORHUS JESPERSEN OG SON (1952-1955) y NYAGER SKOLE (1959-1964).

El planteamiento de estructura en términos generales es claro desde su concepción, durante el proceso va ajustando y encajando el sistema estructural, analiza las posibilidades y consecuentemente sus límites.

DETALLES CONSTRUCTIVOS

Ya en el primer capítulo se pudo advertir la experiencia que Jacobsen adquiría al construir detalladamente sus edificios. Misma experiencia que se retro-alimentaba constantemente por el avance de las técnicas constructivas.

A lo largo del análisis de cada uno de los casos, se detecta los criterios que le llevaban a decidir por una u otra solución.

En el caso del edificio de oficinas, se pudo descubrir como el sistema de cerramiento, pasa de trabajar con una solución en combinación con elementos estructurales, a trabajar enteramente con el sistema del muro-cortina o fachada colgante. A pesar de no contar con la suficiente experiencia para su construcción, este sistema se desarrolló de manera experimental. El resultado de estas investigaciones constructivas fue un precedente para posteriores sistemas.

En el caso de la escuela, se pudo detectar que las soluciones constructivas son resueltas como pocos elementos. En este proyecto es más esquemático y práctico el sistema de detalles. Usa el ladrillo amarillo, mientras la solución constructiva de las ventanas es resuelta con madera y vidrio. Y para el sistema de cubiertas utiliza el fibrocemento como revestimiento.

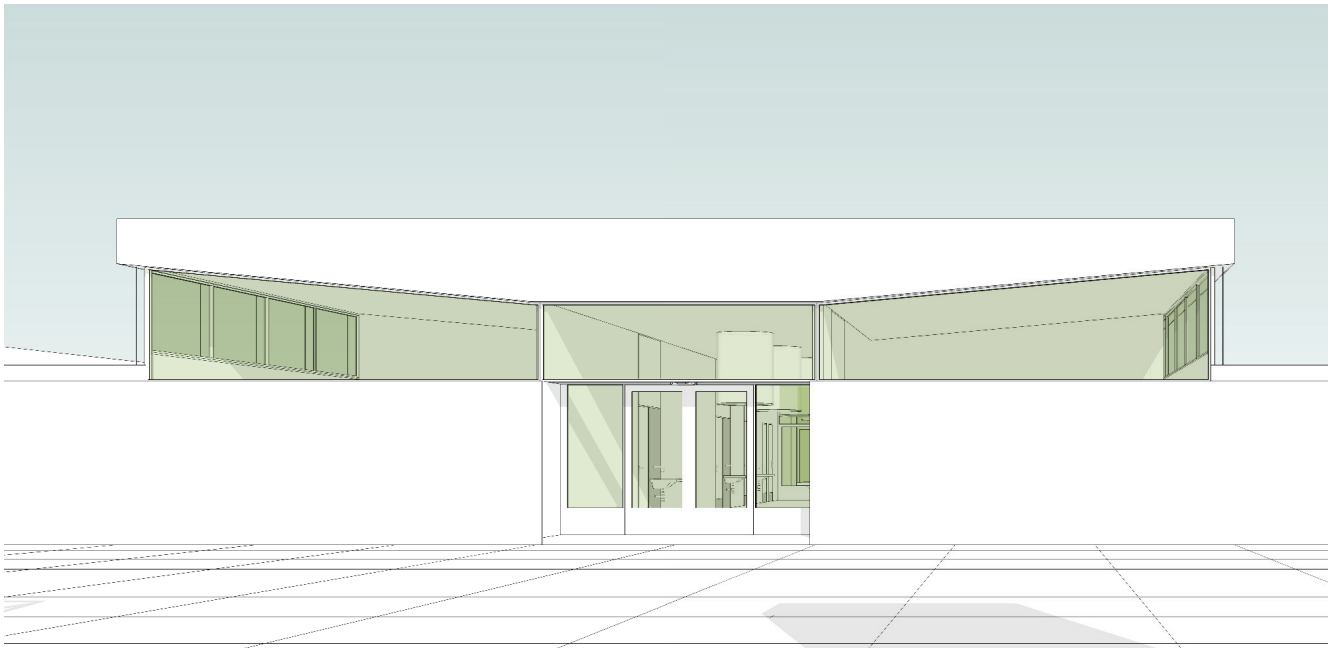
Se nota claramente, como el sistema del muro cortina, le permitía que el cuerpo del edificio quedara realmente suspendido, pues al retirar en el proceso los elementos estructurales que al principio consideró en la fachada y al trabajar intensamente en refinar al máximo los montantes y travesaños del muro-cortina, logró que este ventanaje colgante, fuera lo más ligero y leve posible. Ocultando sutilmente la estructura de los pisos, y al mismo tiempo intensificando la solución de dejar totalmente libre el piso bajo.

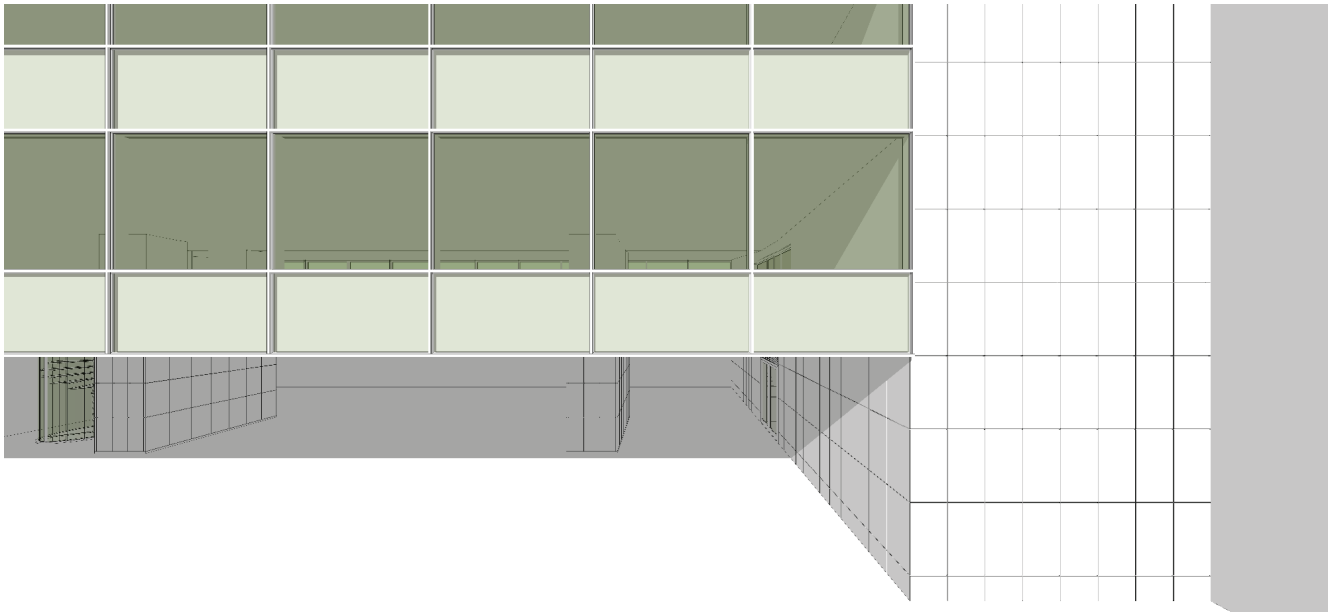
Por otra parte, se observa como el sistema de cubiertas en la escuela es una preocupación constante en el proceso, puesto que de esta solución depende en gran medida el eficiente sistema de iluminación en las aulas. Estas cubiertas que tiene en esencia un sistema de vigas cantilever, se afirma que estos elementos no son visibles en ningún momento, a su vez los muros portantes a lo largo de los pasillos como pantallas estructurales, tampoco muestran una presencia fuerte como soporte principal. Tanto en el exterior como dentro del espacio de aulas, las cubiertas generan el efecto visual de ser unos elementos suspendidos en donde a primera vista no se percibe su soporte.

A lo largo del estudio hemos podido comprobar ese relación que existe entre lo que es esencialmente el sistema estructural y lo que el autor nos permite que veamos de aquel OBJETO ARQUITECTÓNICO.

248. Dibujo 3D. Vista de la Fachada Este. KONTORHUS JESPERSEN OG SON (1952-1955).

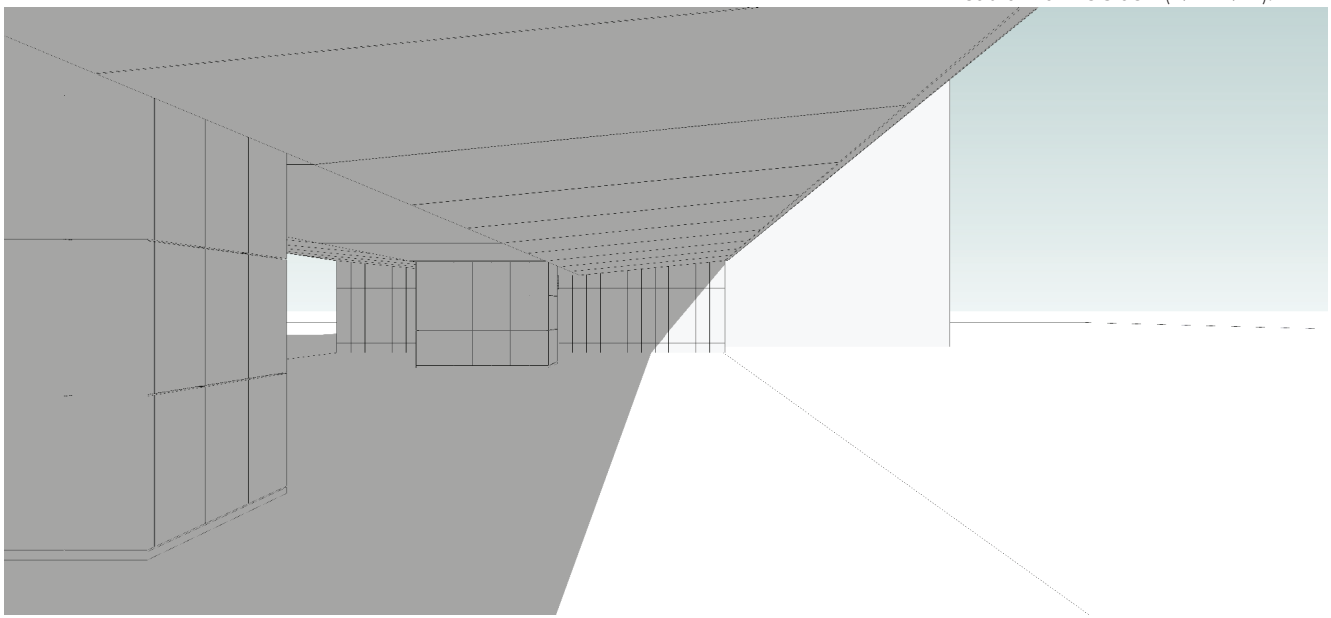
249. Dibujo 3D. Vista de la fachada de uno de los bloques de aulas regulares. NYAGER SKOLE (1959-1964).

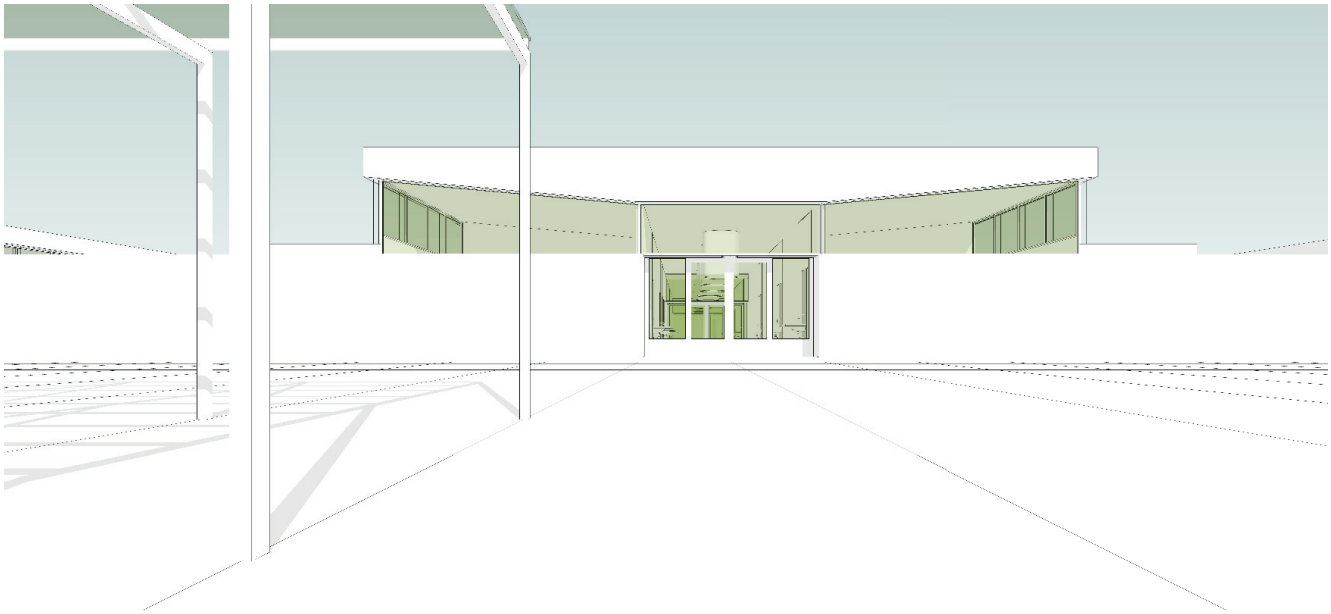




250. Dibujo 3D. Carpintería de KONTORHUS JESPERSEN OG SON (1952-1955).

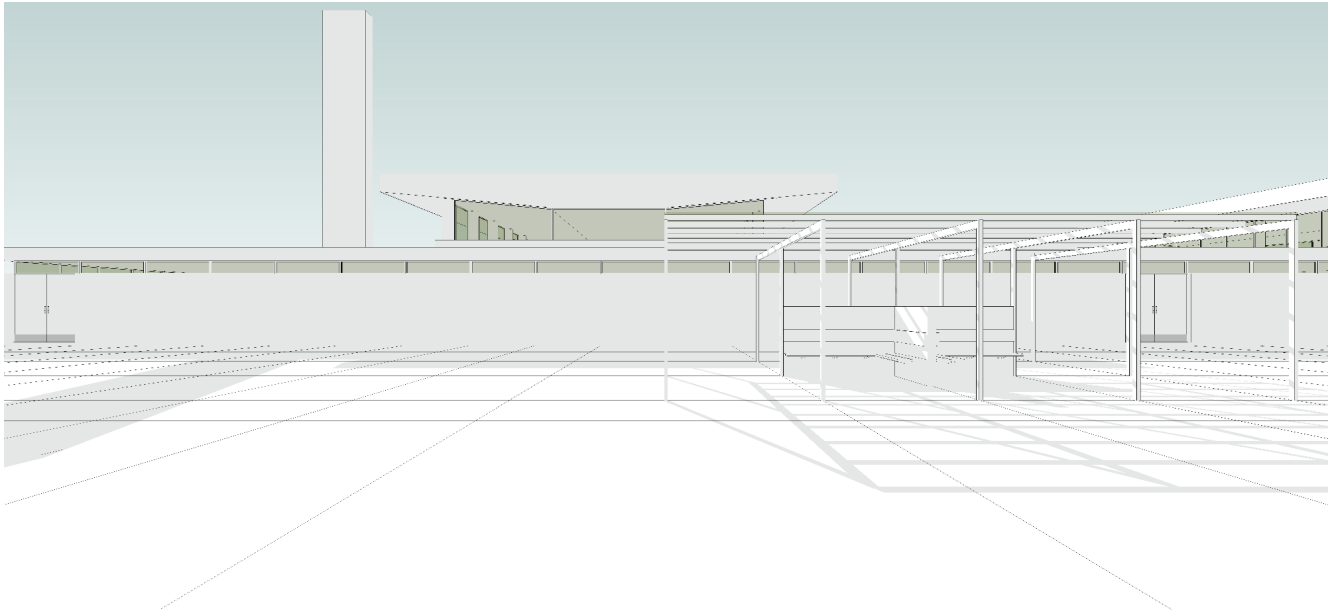
251. Dibujo 3D. Acceso vehicular de KONTORHUS JESPERSEN OG SON (1952-1955).



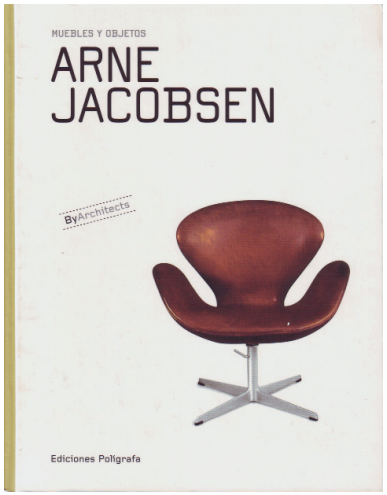


252. Dibujo 3D. Acceso a las aulas regulares NYAGER SKOLE (1959-1964).

253. Dibujo 3D. Accesp al gimnasio NYAGER SKOLE (1959-1964).



BIBLIOGRAFÍA



DACHS, Sandra (ed.) et al. Arne Jacobsen: Muebles y objetos. 1° Ed. Barcelona: Ediciones Polígrafa, 2010. (Imagen lateral arriba corresponde a la portada de este libro)

ECO, Umberto. Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Trad. de Lucía Baranda y Alberto Clavería Ibáñez. 6° ed. México: Gedisa, S.A. 1984.

ENGEL, Heinrich. Sistemas de Estructuras. 4ta ed. Barcelona: Gustavo Gili, SL. 2001.

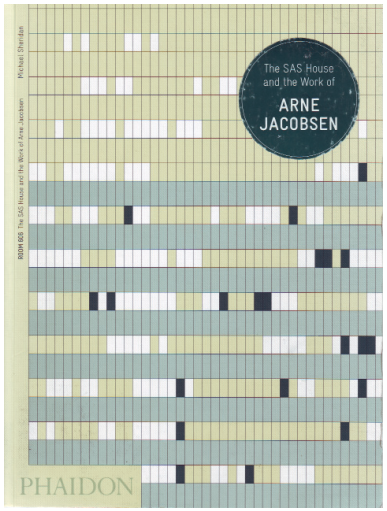
FABER, Tobías. Nuova Architettura danese. Milano: Edizioni di Comunitá Milano. 1968.

FLENGLER, M. Estructuras Resistentes y elementos de fachada. Gustavo Gili, SA. Barcelona: 1968.

GARCÍA DE PAREDES, Angela. "Arne Jacobsen, apuntes sobre una exposición". Estocolmo: Circo, Abril 1993.

GASTÓN Cristina y Teresa Rovira. El Proyecto Moderno: Pautas de Investigación. 1° ed. Barcelona: Edicions UPC, 2007.

GILI, Monica (ed). Arne Jacobsen: Edificios Públicos. 2° ed. 2G Libros. Barcelona: Gustavo Gili SA. 2005.



PIÑON, Helio. Arne Jacobsen (sin palabras). 1° ed. Valencia: Editorial de la UPV. 2004.

RUBINO, Luciano. Arne Jacobsen: opera completa 1909 /1971. Roma: Edizioni Kappa, 1980.

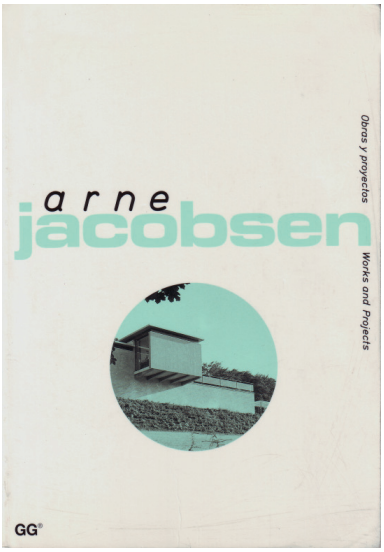
SHERIDAN, Michael. Room 606: The SAS House and the Work of Arne Jacobsen. 1° ed. London: Phaidon, 2003. (Imagen lateral abajo corresponde a la portada de este libro)

SOLAGUREN-BEASCOA, Félix. Arne Jacobsen: Clásicos del Diseño. Barcelona: Santa&Cole Ediciones de Diseño SA, 1991.

SOLAGUREN-BEASCOA, Félix. Arne Jacobsen: Dibujos 1958-1965. 1° Ed. Colección

Arquíthemas N°10. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2002.

SOLAGUREN-BEASCOA DE CORRAL, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. 4° ed. Barcelona: Gustavo Gili SA. 1995. (Imagen lateral arriba corresponde a la portada de este libro)



THAU, Carsten y Kjeld Vindum. Arne Jacobsen. 2° ed. Copenhague: Arkitektens Forlag/ Danish Architectural Press. 2002. (Imagen lateral abajo corresponde a la portada de este libro)

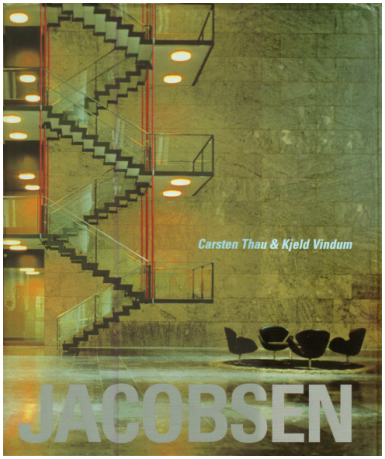
TØJNER, Poul Erik. ATLAS: Arne Jacobsens Akvareller. København: Aschehoug, 2002.

TØJNER, Poul Erik y Kjeld Vindum. Arne Jacobsen: Architect & Designer. 6° Ed. København: Dansk Desing Center, 2007.

[Anónimo]. "Kontorhus for A. Jespersen & Søn, Nyropsgade København". Copenhague: Arkitekten Ugehaefte. s/n. (Octubre 1954): Página 318-319.

SKRIVER, "Kontorbygning for A. Jespersen &Son". Copenhagen. Arkitektur 4 (1958): p109-113.

[Anónimo]. "Inmmeuble de Bureaux a Copenhague". Francia. Aujourd'Hui Art 16 (1958): p56-57.



ZIE, Bürohaus Jespersen og Son in Kopenhagen". Munich. Bauen & Wohen (June 1957): p196-199.

[Anónimo]. " Indbudt Projekt-Konkurrence Om En Skole I Rødovre". Copenhagen. Arkitekten 2. (Enero 1960): p17-24.

[Anónimo]. " Nyager skole i Rødovre". Copenhagen. Arkitektur 6 (1965): p225-238.

ZIE, "Volksschule Nyager in Rødovre". Munich. Bauen & Wohnen 7 (1962): p307-308.

ZIE, "Nyager Volksschule in Rødovre". Munich. Bauen-Wohnen 4(1966): p157-162.

HOE, "Nyager lagere school te Rødovre bij Kopenhagen". Bouw (29 noviembre1969): p1948-1951.

EDB, "Una Scuola Elementare in Danimarca". Milan: Casabella 304 (1966):p36-41.

NGL, "Nyager-Schule in Rodovre/Dänemark. Deutsche Bauzeitschrift 6 (1966): p1031-1036.

WJVH, "De Nyagerschool in Kopenhagen-rodovre" Katholiek Bouwblad 7 (1966): p144-149.

[Anónimo]. "groupe scolaire a rodovre, copenhage" l'architectureD'aujourd'Hui 126 (1966): p90-93.

[Anónimo]."De Revistas: Arne Jacobsen" Barcelona: Cuadernos de Arquitectura, 38. (1959): Pág. 55. (en línea) (Consulta 13 de agosto de 2011). Disponible en: http://www.raco.cat/index.php/CuadernosArquitectura/article/view/109399

CRÉDITOS

Edición, diagramación, re-dibujos, esquemas y fotografías (Mayo 2011), fueron realizados por la autora.

Los dibujos y fotografías recopiladas en **DANMARKS KUNSTBIBLIOTEK**, tiene los derechos totales de **COPYRIGHTS** son de uso exclusivo en el presente documento. Las imágenes fueron fotografías y editadas por la autora;
Del forder de archivos; *Código: 539, mappe 11, 23482 a-eh. Arne Jacobsen, 1902-1971: København, Nyropsgade, Kontorhus Jerspersen & Søn. Arkitekturtegning (dibujos de arquitectura). Se tomaron* las siguientes imagen:
004, 013, 020 (fragmento fotográfico)**, 093, 096, 097, 098, 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 165, 168.**
Del forder de archivos; *Código: 539, mappe 4, sk. i sk.2, 23480 a-da. Arne Jacobsen, 1902-1971: København, Nyager Vaenge 14, Nyager Skole. Arkitekturtegninger + model (dibujos de arquitectura + modelo)*. Se tomaron las siguientes imagen:
001, 033 (fotografía exterior y vista interior del aula)**, 172,177, 179, 180, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201,202, 203, 204, 205,206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 224, 228, 234, 239, 243, 244, 245.**
De varios archivos fotográficos, se tomaron las siguientes imágenes:
024, 025, 066, 068, 069, 071, 080, 081, 084.

Imágenes recopiladas de fuentes bibliográficas (libros, revistas) y disponibles en sitios web:

002, 044, 049, 050, 051, 054, SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Clásicos del Diseño. Barcelona: Santa&Cole Ediciones de Diseño SA, 1991. Páginas 145, 077, 145, 109, 133, 143 respectivamente.

003, 008, 021 (dibujo), 028, 032 (dibujo), 032 (vista exterior), 032 (vista del aula) 035, 037, 042, 043, 045, 046, 047, 048, 052, 053(izquierda y derecha), 060, 064, 070, 074, 077, 078, 181, 182, THAU, Carsten y Kjeld Vindum. Arne Jacobsen. 2° ed. Copenhague: Arkitektens Forlag/ Danish Architectural Press. 2002. Páginas 178, 055, 414, 500, 372, 375, 373, 279, 365, 168, 148, 389, 394, 053, 469, 535, 146 (izquierda), 524 (derecha), 072, 070, 362, 152, 448, 449, 384, 385 respectivamente.

005, 173, 178, 237, ZIE, "Nyager Volksschule in Rødovre". Munich. Bauen-Wohnen 4(1966): Páginas 158, 162, 158, 162.

007, 076, TØJNER, Poul Erik. ATLAS: Arne Jacobsens Akvareller. København: Aschehoug, 2002. Páginas 75, 92 respectivamente

009, BOESIGER, W. y Girsberger, H. Le Courbusier 1910-65. 1ra. Edición, 8. Barce-

lona: Gustavo Gili, SA, 1971. Página 111.

010, disponible en: http://www.yossimilo.com/artists/ezra_stol/images/large-es-18.jpg
011, disponible en http://www.som.com/content.cfm/lever_house
014, disponible en http://www.som.com/content.cfm/pepsi_cola_world_headquarters

017, SERRAINO, Perluigi. Eero Saarinen 1910-1961: Un expresionista estructural. Taschen. Madrid: 2006. Página 032.

015, 019 (foto), 022 (dibujo), FLENGLER, M. Estructuras Resistentes y elementos de fachada. Gustavo Gili, SA. Barcelona: 1968. Páginas 026, 155.

018 (dibujo), 019 (dibujo), ARAUJO, Ramón y Xavier Ferrés. "Muro Cortina". Barcelona: Tectónica 16. (2003): Páginas 19, 26 respectivamente. **018 (foto),** disponible en: http://www.flickr.com/photos/21385449@N05/3215369205/.

020 (dibujo), 026, 036, 039, 092, GILI, Monica (ed). Arne Jacobsen: Edificios Públicos. 2° ed. 2G Libros. Barcelona: Gustavo Gili SA. 2005. Páginas 056, 084, 070, 057 respectivamente.

022 (foto), 034, 079, SHERIDAN, Michael. Room 606: The SAS House and the Work of Arne Jacobsen. 1° ed. London: Phaidon, 2003. Páginas 074, 118, 072 respectivamente.

023, GILI, Monica (ed). Marcel Breuer: Casas Americanas. Barcelona: Gustavo Gili SA. 2001. Página 104.

029, 030, 031, Progressive Architectura, march 1955. Páginas 094,106,108 respectivamente.

033, 041, 062, 233, SOLAGUREN, Félix. Arne Jacobsen: Obras y Proyectos. 4° ed. Barcelona: Gustavo Gili SA. 1995. Páginas 109, 177, 135, 109.

055, ENGEL, Heinrich. Sistemas de Estructuras. 4ta ed. Barcelona: Gustavo Gili, SL. 2001. Páginas 288-289.

056, ARROYO, Juan Carlos, et al. Números Gordos: en el proyecto de estructuras. 3°ed. Madrid: Cintra divulgación técnica S.L.L., 2002. Página 54.

057, 058, disponible en: http://www.freepik.es/index.php?goto=41&idd=33493-0&url=aHR0cDovL3d3dy52ZWN0b3JvcGVuc3RvY2suY29tLzMyNi1ldXJvcF9tYXAtdmVjdG9y. **059,** disponible en: Google Earth.

065, [Anónimo]. "Kontorhus for A. Jespersen & Søn, Nyropsgade København". Copenhague: Arkitekten Ugehaefte. s/n. (Octubre 1954): Páginas 318, 319.

083, 183, 184, 185, [Anónimo]. " Indbudt Projekt-Konkurrence Om En Skole I Rødo-

vre". Copenhagen. Arkitekten 2. (Enero 1960): Páginas 20, 22, 18.

086, 087, CLAUS, Von y Uwe Derichs. Arne Jacobsen. 1° ed. Ennigerloh: Druck & Satz Pollmann GmbH, 1996. Páginas 53, 49.

089, 170, Imagenes de Google Maps, vista a vuelo de pájaro desde el Este, y vista a vuelo de pájaro desde el Oeste.

091, "Kontorbygning for A. Jespersen &Son". Copenhagen. Arkitektur 4 (1958): Páginas 112.

174, HOE, "Nyager lagere school te Rødovre bij Kopenhagen". Bouw (29 noviembre1969): Página 1949.

225, 229, [Anónimo]. " Nyager skole i Rødovre". Copenhagen. Arkitektur 6 (1965): Páginas 235, 238 respectivamente.

Para las ilustraciones en algunos casos se ha tomado imágenes de varias fuentes ya citadas en la bibliografía, con el objeto de analizar comparativamente las obras. En otros casos se ha ilustrado con dibujos de secuencias esquemáticas.

Ilustración 1. Correspondiente a las páginas 16-17-18 y 19. Cronología de obras de Arne Jacobsen.
Ilustración 2. Correspondiente a las páginas 36-37. Cronología de obras de Arne Jacobsen, con sistema cantilever. Secciones transversales.
Ilustración 3. Página 57. Sistemas de transmisión de cargas.
Ilustración 4. Página 58. Estructura y sistemas de cerramientos muro-cortina.
Ilustración 5. Página 59. Estructura con pilares cillindricos centrales.
Ilustración 6. Página 60. Estructura y sistemas de circulación.
Ilustración 7. Página 61. Sistema cantilever, pantallas estructurales y circulaciones.
Ilustración 8. Página 115. Secuencia esquemática con la evolución de la planta.
Ilustración 9. Página 116: Secuencia esquemática con la evolución de la Sección transversal típica.
Ilustración 10. Página 117: Secuencia esquemática con la evolución del alzado.
Ilustración 11. Página 118-119. Secuencia esquemática con la evolución del muro-cortina.
Ilustración 12. Página 161. Secuencia esquemática con la evolución de la sección transversal del bloque de aulas.
Ilustración 13. Página 162. Secuencia esquemática con la evolución de la sección longitudinal del bloque de aulas.
Ilustración 14. Página 163 arriba. Secuencia esquemática con la evolución del alzado del bloque de aulas.
Ilustración 15. Página 163 abajo. Secuencia esquemática con la evolución del alzado del bloque de gimnasios.
Ilustración 16. Páginas 164-165. Secuencia esquemática con la evolución de la estructura en el bloque de aulas.

ANEXOS

TEXACO SERVICESTATION, 1937. Skovshoved.
Imagen de Google Earth.

KONTORHUS JESPERSEN OG SØN. Nyropsgade 18, København. Imagen de Google Earth.

RØDOVRE RÅDHUS Rødovre Parkvej 150, Rødovre. Imagen de Google Earth.

KOKFELTS HUS, Strandvejen 20, Tisvilde. Imagen de Google Earth.

SIESBYS HUS I.H. Mundts Vej 4B, Virum. Imagen de Google Earth.

SAS ROYAL HOTEL,Hammerichsgade 1-5, København. Imagen de Google Earth.

NYAGER SKOLE, Nyager Vænge 14, Rødovre. Imagen de Google Earth.

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Sonia Guzhñay Lucero, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Sonia Guzhñay Lucero
0104209192

UNIVERSIDAD DE CUENCA
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN REGIONAL
JUAN BAUTISTA VAZQUEZ

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Sonia Guzhñay Lucero, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magíster en Proyectos Arquitectónicos. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Sonia Guzhñay Lucero
0104209192

UNIVERSIDAD DE CUENCA
CENTRO DE DOCUMENTACION REGIONAL
JUAN BAUTISTA VAZQUEZ

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador