



# DOCUMENTOS DE ARQUITECTURA MODERNA EN AMÉRICA LATINA 1950-1965 Volumen Quinto

ELEMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL EN LA ARQUITECTURA DOCENTE.  
BRASIL, CHILE Y MÉXICO

# COLECCIÓN DOCUMENTOS DE ARQUITECTURA MODERNA EN AMÉRICA LATINA

Grupo de investigación FORM: Grupo de investigación consolidado reconocido por la Generalitat de Catalunya SGR 2009 1481  
Coordinación general: Josep Bosch Espelta.  
Cuidado de la Edición: Eunice García García, Inês Lima Rodrigues.  
Equipo de investigación: Grupo de Investigación FORM: Antonio Armesto Aira, Josep Bosch Espelta, Teresa Rovira Llobera, Cristina Gastón Guirao, Eunice García García, Inês Lima Rodrigues, Arais Reyes Meza, Nicolás Sica Palermo, Miguel Angel Robles Cardona, Amaya Martínez Marcos.  
Revisión de Textos: Josep Bosch Espelta y Anna Blanch Segura.  
Fotografía de la Portada: Holger Augst

## Colaboradores:

Brasil: Alcilia Afonso, Eduardo Mantovani Genari, Renato Anelli.

Chile: Horacio Torrent, Valentina Sofía Ortega Culaciatti, Cristóbal Molina, Cristián Berríos, Gonzalo Navarro, Catalina Jara.

México: Ernesto Alva Martínez, Lourdes Cruz.

## Agradecimientos:

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Universidad de São Paulo (USP), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Universidad del Bio Bio, Universidad Veracruzana(UV), Archivo Original de Augusto H. Álvarez UNAM, Archivo Original de Manuel Rosen UNAM, Archivo Original de Ciudad Universitaria UNAM, Archivo Kaspé en la Universidad La Salle-México, Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble (DACPAI) del Instituto Nacional de Bellas Artes México, Centro de investigación y Documentación Sergio Larraín Moreno de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Arq. Pedro Ramírez Vázquez, Arq. Roberto Goycoolea, Arq. Robert Goudat, Arq. Decio Tozzi, Arq. Ernesto José Velasco León (INIFED), Arqs. Gerardo y Pablo García del Valle y Blanco, Arq. José Torres Cházaro, Arq. Jose Torres Arroyo, Arq. Adolfo González Amador (Universidad de Colima), , Arq. Fernando Winfield (UV), Arq. Gustavo Bureau (UV), Arq. Yuriko Silvia Bustillos (Universidad La Salle), Arq. Xavier Urbiola (UAM), Arqs. Sirvia Undurraga Pellegrini y Marcelo Vizcaíno Pages (Facultad de Arquitectura Universidad Diego Portales), Paloma Parrini (Archivo de Originales SLGM), Arq. Dolores Martínez Orralde (Directora de la DACPAI), Arq. Diana Morales Sánchez (Planoteca y Fototeca de DACPAI), DOCOMOMO Brasil, DOCOMOMO Chile y DOCOMOMO México.

## Con el soporte de:

Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) por el apoyo al proyecto de investigación: "Identificación, Análisis y Desarrollo de los componentes medioambientales del Movimiento Moderno en la arquitectura escolar en Brasil, Chile y México" (Ref BIA2010-18986), Casa América Catalunya y la Universitat Politècnica de Catalunya.

Depósito legal: B. 28456-2013

ISBN Versión Digital: 978-84-9880-461-4

© Los autores, 2013

© Iniciativa Digital Politècnica, 2013

Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

Jordi Girona Salgado 31, Ed.Torre Girona, D-203, 08034 Barcelona

Teléfono: 934 015 885

Correo electrónico: info.idp@upc.edu

Web: www.upc.edu/idp

Producción: Masanas Gràfiques.

Moles 31. 08002

Barcelona, España.

© Grupo de Investigación FORM - La Forma Moderna, 2013.

Av. Diagonal 649 6ª planta, 08028, Barcelona.

Teléfono 93 405 44 60, Fax 93 401 63 93.

Correo electrónico: forma.moderna@upc.edu

Web: <http://www.pa.upc.edu/recerca/grups-de-recerca/form>

© Departamento de Proyectos Arquitectónicos UPC, 2013.

Av. Diagonal 649 6ª planta, 08028, Barcelona.

Teléfono 93 401 64 16, Fax 93 401 63 93.

Correo electrónico: consuelo.jurado@upc.edu

Web: <http://www.pa.upc.edu/>

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista en la ley.

COLECCIÓN DOCUMENTOS DE ARQUITECTURA MODERNA EN AMÉRICA LATINA

DOCUMENTOS DE ARQUITECTURA MODERNA  
EN AMÉRICA LATINA 1950-1965 Volumen Quinto

ELEMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL EN LA ARQUITECTURA DOCENTE.  
BRASIL, CHILE Y MÉXICO

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	9
Josep Bosch Espelta	
PRIMERA PARTE. Reflexiones	
01. ESTILO Y SOSTENIBILIDAD .....	18
Antonio Armesto Aira	
02. LA IMPLANTACIÓN DEL LUGAR .....	24
Teresa Rovira Llobera	
03. SOBRE EL ESPACIO DEL AULA EN LA ARQUITECTURA ESCOLAR MODERNA .....	30
Amaya Martínez Marcos	
04. PATIOS, PORCHES Y PÉRGOLAS .....	38
H. Nicolás Sica Palermo	
05. SOMBRAS, RÓTULAS Y CINTAS, O PORCHES, ARTICULACIONES Y RECORRIDOS .....	46
Miguel Ángel Robles Cardona	
06. LA SECCIÓN POR EL AULA .....	54
Inês Lima Rodrigues	

07. EL DETALLE DE LOS COMPONENTES MEDIOAMBIENTALES ...	62
Eunice García García	

## SEGUNDA PARTE. Panorama de proyectos y obras

Brasil .....	72
Chile .....	76
México .....	78

## TERCERA PARTE. Proyectos y obras seleccionados

### BRASIL

NUEVAS ENSEÑANZAS, NUEVAS ESCUELAS .....	84
Renato Anelli	
INSTITUTO SUPERIOR DE FILOSOFÍA 1940-1942 .....	88
ESCUELA PRIMARIA Y GIMNASIO. CONJUNTO RESIDENCIAL PEDREGULHO 1952 .....	100
ESCUELA JÚLIA KUBITSCHEK: FORMA MODERNA Y MEDIO AMBIENTE .....	114
Eduardo Mantovani Genari	

ESCUELA JÚLIA KUBITSCHek 1951 .....	118
EL CASO PRAGMÁTICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN EL CONTEXTO MODERNO PAULISTA .....	130
Inês Lima Rodrigues	
ESCUELA INGENIERÍA -USP 1953 .....	134
ESCUELA EN TAMBA 1956 .....	148
INSTITUTO MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA 1957 .....	154
FACULTAD FOLOSIFÍA, CIENCIAS Y LETRAS ITU 1959 .....	168
H. Nicolás Sica Palermo	
FACULTAD FOLOSIFÍA, CIENCIAS Y LETRAS ITU 1959 .....	172
ESCUELA PÚBLICA ITANHEM 1960-1961 .....	188
GRUPO ESCOLAR VILA MARIA 1962 .....	196
ESCOLA JARDIM IPE 1965 .....	204

## CHILE

MODERNIDAD Y EDIFICACIÓN ESCOLAR EN CHILE .....	220
Cristóbal Molina Baeza	
COLEGIO VERBO DIVINO 1948 .....	224
COLEGIO ALIANZA FRANCESA 1954 .....	236
ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT .....	250
Gonzalo Navarro Noguera	
ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT 1957 .....	254

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN .....	268
Cristián Berríos	
LA ARQUITECTURA Y EL RECONOCIMIENTO DEL CLIMA: LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN .....	274
Valentina Ortega C.	
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN 1957 .....	278
COLEGIOS SAN IGNACIO 1958-1972 .....	292
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO: HITO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA ARQUITECTURA EDUCACIONAL CHILENA .....	304
Catalina Jara J.	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO 1967 .....	308

## MÉXICO

LA ARQUITECTURA ESCOLAR EN MÉXICO .....	328
Ernesto Alva Martínez	
AULAS RURALES - AULAS PROTOTIPOS .....	332
Eunice García García	
ESCUELA RURAL EN TOXTLACUAYA 1944-1950 .....	336
ESCUELA RURAL EN CASACUARÁN 1944- 1946 .....	336

AULA HIDALGO 1953-1958 .....	337
AULA CASA RURAL 1958- 1964 .....	337
RACIONALIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA ESCOLAR EN SU ENTORNO .....	352
Iliana Miranda Zacarías	
COMPONENTES MEDIOAMBIENTALES EN LA ARQUITECTURA ESCOLAR DE LUIS RIVADENEYRA .....	356
Fernando Winfield e Iliana Miranda Z.	
ESCUELA EN CUYUTLAN 1944 .....	362
ESCUELA EN COLIMA 1944 .....	363
FACULTAD DE MEDICINA, CIUDAD UNIVERSITARIA 1947-1952.....	376
ESCUELA PRIMARIA REPÚBLICA DE COSTA RICA 1945 .....	390
BACHILLERATO, CENTRO UNIVERSITARIO MEXICANO 1944-68.....	391
UNIDAD PROFESIONAL ZACATENCO DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL 1957-1964 .....	408
ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA AGRÍCOLA, PLAN CHAPINGO 1964-1967 .....	422
Arais Reyes Meza	
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA AGRÍCOLA, PLAN CHAPINGO 1964-1967 .....	426
CRÉDITOS .....	451





# INTRODUCCIÓN

Doctor Arquitecto Josep Bosch Espelta.  
Investigador Principal. Universitat Politècnica de Catalunya.

El título *Elementos de control ambiental en la Arquitectura Escolar en Brasil, Chile y México*, corresponde al proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del Programa nacional 2007-2010 titulado: *Identificación, análisis y desarrollo de los componentes medioambientales del Movimiento Moderno en la arquitectura escolar en Brasil, Chile y México*. Este proyecto de investigación partía de la premisa de que las capacidades medioambientales de cualquier edificio se encuentran implícitas en su arquitectura, en la manera como se ha planificado el edificio, en como este planeamiento ha tenido en cuenta las solicitaciones ambientales tales como la temperatura y sus variaciones estacionales, régimen de lluvias, humedad ambiente, corrientes de aire, orientación solar y, en función de estas solicitaciones, determinada arquitectura responde amortiguando y/o aprovechando sus efectos en función del grado de confort que se desea.

Esta capacidad de adaptación de la arquitectura a las premisas ambientales ya la encontramos en las históricas construcciones de la cultura cretense, en donde la protección a los efectos del sol se traduce en unas formas construidas con gruesos muros y pequeñas ventanas, que dieron origen a un modelo arquitectónico definido por una volumetría cúbica con cubierta plana, la cual se utilizaba, a su vez, para la recogida de las aguas pluviales.

Al igual que los cretenses, es frecuente encontrar en otras arquitecturas históricas soluciones diversas a un mismo

requerimiento ambiental, soluciones que se concretan en función de los materiales autóctonos que, a su vez, generan sistemas constructivos propios. Sin embargo, determinadas soluciones constructivas pueden repetirse en áreas geográficas distantes pero con condicionantes ambientales similares, lo que pone en evidencia la capacidad de racionalidad que lleva implícita la lógica de los sistemas constructivos.

Es en las arquitecturas populares donde también puede observarse la relación entre construcción, forma y lugar. La imposibilidad de construir con materiales que no fueran de proximidad, así como unas capacidades tecnológicas adaptadas al medio, han dado lugar a unas arquitecturas características de los ámbitos geográficos en los que se asientan y de su análisis se deducen soluciones formales coherentes con los materiales utilizados, que responden, en su concepción general, a las características ambientales del lugar.

El Movimiento Moderno, fiel a sus postulados de racionalidad, a su apuesta por la sinceridad estructural, a su aprecio por la lógica del detalle constructivo, por la concepción del espacio arquitectónico como un todo continuo entre interior y exterior, con el reconocimiento del paisaje autóctono como un valor per se, lleva implícito en su arquitectura aquellos elementos constructivos. Elementos constructivos, los cuales, en coherencia con sus postulados, dan respuesta a las solicitaciones medioambientales del entorno.

- 10 El carácter universal del Movimiento Moderno, su capacidad por acomodarse a los distintos ambientes, temperaturas, orografía, etc., se explica por la capacidad de generar, gracias a su racionalidad constructiva y compositiva, soluciones formales de elementos arquitectónicos de control medioambiental ya presentes en las arquitecturas históricas, pero traducidas a un lenguaje propio.

La respuesta a los condicionantes medioambientales se encuentra en la propia génesis del proyecto, en cómo se organiza y sitúa sobre el territorio, qué materiales se escogen, cuál es su volumetría, altura entre plantas, soluciones de cubiertas, medida y forma de los huecos, situación y anchura de los recorridos, etc. La decisión que se toma en cada uno de estos elementos termina por dar una respuesta precisa referente al comportamiento que el edificio en su conjunto va a tener ante los condicionantes climáticos y de entorno que le rodean. Esta concepción general se puede corregir y mejorar con las modernas aportaciones que la tecnología actual ofrece, pero incluso el resultado de esta tecnología depende, en buen grado, de las premisas de control ambiental que en su arquitectura plantea el edificio.

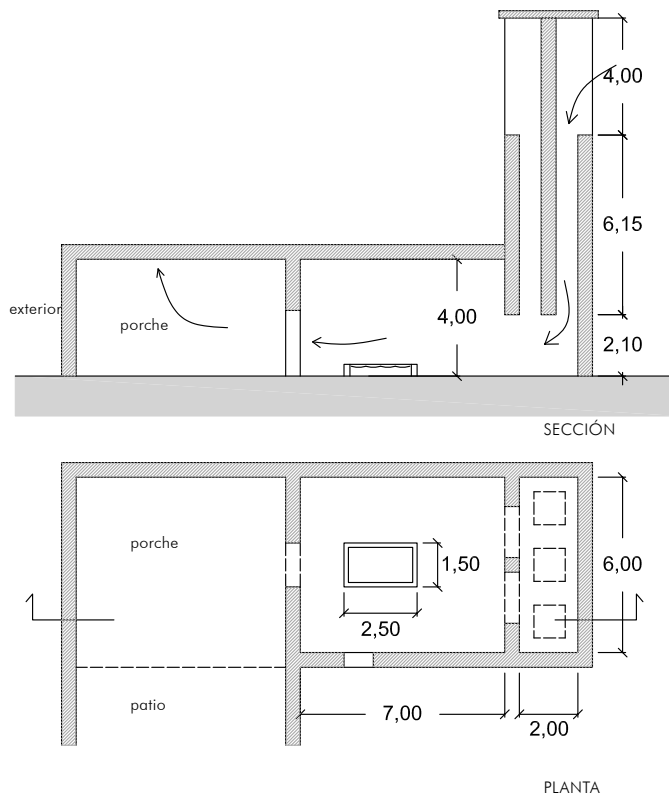
Es en este aspecto en el que insiste este proyecto de investigación, centrado en la identificación, para su posterior análisis y desarrollo, de elementos constructivos presentes en edificios comprometidos con el Movimiento Moderno, y en donde se evidencia la doble vertiente de unos elementos que dan respuesta a unas determinadas premisas medioambientales pero, a su vez, forman parte sustancial

de la génesis del proyecto y de su lenguaje formal.

Esta coherencia entre la forma arquitectónica, elementos constructivos y premisas ambientales encuentra magníficos ejemplos, en los cuales la solución al impacto a unas condiciones climáticas extremas nace a partir de la aplicación de los postulados básicos de la física ambiental, y de una forma y materiales que optimizan estos conocimientos.

Uno de los ejemplos más evidentes son las conocidas como Torres de Viento de la ciudad iraní de Yazd, que todavía hoy están en uso. Estas torres que identifican con su presencia la imagen urbana de esta ciudad, con alturas de media de 8 metros sobre la rasante de las cubiertas de los edificios, captan el cálido viento del desierto introduciéndolo a través de unas estrechas hendiduras con el fin de aumentar su velocidad para conducirlo a continuación a través de unos gruesos conductos de adobe hacia el interior de una sala, donde un estanque termina por humedecer la corriente de aire fresco generada por la circulación entre las torres de viento y un patio interior o porche. La estricta sujeción a las leyes de la física genera una interesante forma arquitectónica que responde a una clara intencionalidad de acondicionamiento térmico.

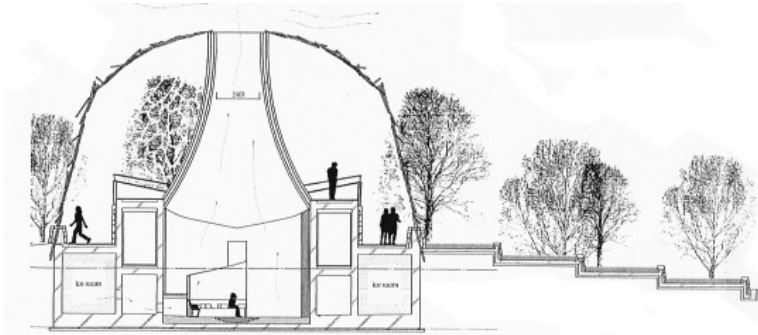
De la observación y análisis de las Torres de Viento iraníes, se constata el rigor en la formulación de respuestas coherentes con el medioambiente y el territorio sobre el que se construyen. La construcción en adobe, único material abundante en el lugar, que permite, además de



Planta Torres de Viento. Dibujo: Josep Bosch.



Torres de Viento. Fuente: Josep Bosch, 2008.



Observatorio de Rokko Shidare, Nada-ku, Kobe. Fuente. Arquitectura Viva No.142. Pg.42. 2012

- 12 su maleabilidad para la consecución de formas diversas, la construcción en gruesos muros que aseguran un aislamiento térmico óptimo y posibilita, a su vez, una construcción en altura, define a este material como el más conveniente para el tipo de construcción que se desea. Del análisis puede deducirse la conveniencia que para el diseño de una arquitectura adaptada al medioambiente tiene el uso de materiales próximos, los cuales aparte de reducir la factura energética que genera su transporte, pueden ser manipulados a fin de conseguir los objetivos de sostenibilidad ambiental que se persiguen.

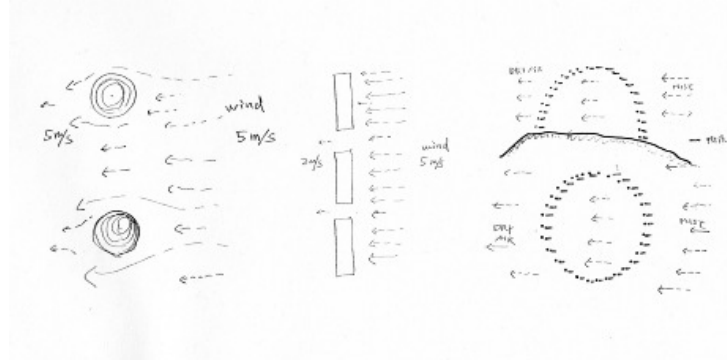
En esta línea de coherencia entre lugar, forma y material, cabe destacar como ejemplo contemporáneo el observatorio de Rokko Shidare<sup>1</sup> que el arquitecto Hiroshi Sambuichi proyectó en la cima de los montes Rokko que dominan la llanura de Osaka. Estos montes, de no más de 1.000 metros de altura, presentan en su cima un clima variable de calurosos veranos y un frío intenso en invierno, fenómeno este que era utilizado por los antiguos moradores del lugar para almacenar en neveras el hielo producido en invierno para ser usado en verano. A partir de esta costumbre, Sambuichi propone un observatorio que va más allá de la simple observación del paisaje, para crear lo que define como un *energy scape*, en donde el usuario perciba en el ámbito sensorial las características medioambientales del lugar.

En este orden, construye una cúpula de acero inoxidable, con un entramado de ramas de ciprés japonés de 1,5 centímetros de grosor, que en invierno, cuando las

temperaturas son inferiores a los 5 grados centígrados, reproduce la cristalización en su superficie de la humedad ambiente, al igual que sucede en las ramas de los árboles del entorno. En el interior de la cúpula, un tronco de hiperboloide, construido también en ciprés japonés, recoge el agua de lluvia que es conducida hacia unas piscinas, en donde se transforma en hielo que posteriormente se almacena.

La forma de hiperboloide posibilita que en verano su espacio interior se refrigere de manera natural gracias a la convección del aire que circula por su interior, que se refrigera al entrar en contacto con el hielo almacenado en las neveras. Al igual que en el ejemplo anterior de las Torres de Viento, el conocimiento exhaustivo de las características medioambientales del lugar, unido a un uso lógico y consciente de los postulados básicos de la física ambiental, han dado lugar a una interesante arquitectura, construida con materiales próximos y que es capaz de generar a través de su propia forma los suficientes elementos de confort sin la necesidad inexcusable de usar elementos tecnológicos adicionales, que posibiliten unas mínimas condiciones de habitabilidad y confort.

Según lo expuesto en los ejemplos anteriores, es evidente que en el planteamiento del proyecto arquitectónico ya deben encontrarse aquellos componentes medioambientales que respondan a las características del lugar, de tal manera que dichos componentes no aparezcan como algo superpuesto a una determinada construcción, que no sean unos elementos



Observatorio de Rokko Shidare, Nada-ku, Kobe. Fuente. Arquitectura Viva No.142. Pg.43. 2012

a posteriori, sino que formen parte de la propia génesis del proyecto, que definan la idea a partir de la cual se genere la propuesta arquitectónica.

Según este planteamiento, esta edición se centra en la exposición de unos proyectos generados entre los años 1950 y 1965 en países como Brasil, Chile y México, en donde se fraguó durante este período un amplio colectivo de arquitectos comprometidos con el Movimiento Moderno. Su labor a lo largo de estos años nos ha legado una interesante colección de edificios, en donde podemos observar la coherencia entre la propuesta funcional y la toma en consideración de los condicionantes medioambientales.

El hecho de centrarnos en exclusiva en el estudio de edificios escolares se debe a la necesidad de acotar un ámbito funcional determinado y analizar cómo, en función de las diferentes sollicitaciones ambientales del lugar, la propuesta arquitectónica da una respuesta desde su propia concepción, posibilitando, de este modo, un análisis de aquellos componentes formales que se generan en el proyecto. Estos componentes, que se identifican a través de los diversos proyectos como pueden ser los patios, aleros, pérgolas, secciones, huecos, etc., se presentan en cada propuesta con formalizaciones distintas en función de la capacidad y voluntad de respuesta a los condicionantes ambientales, pero en todos los casos muestran su simbiosis con el proyecto, convirtiéndose en elementos propios indisolubles de la forma final.

El ámbito de la arquitectura docente, durante el período entre 1950 y 1965 en Latinoamérica, se benefició de la presencia de un grupo destacado de arquitectos tales como Rino Levy, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas en Brasil, Emilio Duhart en Chile o Augusto Álvarez en México, los cuales, a partir de su compromiso inequívoco con el Movimiento Moderno, desarrollaron en sus proyectos interesantes propuestas en donde se aprecia la coherencia entre lugar y proyecto, que da lugar a una variada gama de propuestas en donde el énfasis por la adaptación medioambiental se traduce en la aparición de elementos arquitectónicos que controlan, matizan y amortiguan los impactos ambientales del entorno, posibilitando a partir de su construcción unas condiciones de habitabilidad y confort razonables.

La escuela Julia Kubitscheck, proyectada por Oscar Niemeyer en el año 1951, es un ejemplo de lo expuesto anteriormente. Si se observa la sección resultante del proyecto, esta contiene en su diseño elementos cuya finalidad no es otra que dar respuesta a los condicionantes medioambientales. Así pues, una cubierta plana con una suave pendiente se proyecta al exterior formando una visera de 7 metros de voladizo, que con su sombra protege unas aulas proyectadas en orientación SE; a su vez, en la orientación opuesta NO, se proyectan los accesos generales y los servicios. Con la finalidad de potenciar el barrido del aire caliente en el techo, se construye una abertura longitudinal bajo techo en la orientación NO, con lo cual el aire caliente es empujado

- 14 y se desliza por el techo en pendiente de las aulas, formando una corriente de aire en altura que impide la acumulación del aire caliente bajo techo, que de este modo contribuye a la moderación de la temperatura interior.

Oscar Niemeyer soluciona en un solo gesto dos temas a su vez frecuentes y básicos en la construcción de edificios, la evacuación de las aguas pluviales y el control térmico en el interior edificado. Es precisamente este gesto el que da origen a la sección del edificio y se convierte en la forma primigenia que define el proyecto.

Una vez más, y al igual que en las Torres de Viento o en el observatorio de Rokko Shidare, la forma emerge casi de manera espontánea de la correcta y rigurosa solución al impacto de determinados condicionantes medioambientales, como fueron, en estos casos, el control térmico, la evacuación de las aguas, la observación del entorno. Dicha solución, que se origina en el conocimiento de las leyes de la física relativas al medioambiente, se va generando de una manera lógica y racional desde el origen en la formalización del proyecto.

En los proyectos que se exponen en esta edición, se puede observar un repertorio de componentes de control medioambiental cuyo motivo de selección es que se han incorporado desde el origen en la propia génesis del proyecto, no son componentes adheridos o superpuestos a determinada forma como elementos colocados *a posteriori*, que corrigen por adición determinado impacto ambiental.

En estos proyectos, estos componentes son parte sustancial del proyecto y su presencia se percibe como tal, y es en este aspecto en el que insiste la investigación de la presente edición.

La acomodación o, en su caso, corrección de los condicionantes ambientales debe solucionarse desde la propia arquitectura. Desde el origen del proyecto, dichos condicionantes forman parte de la generación de la forma, y la perspicacia, inteligencia y rigor con la que planteemos su relación con los demás elementos que completan el proyecto nos permitirá gozar de una mayor libertad de acción en la elección de los elementos tecnológicos de control ambiental y, en consecuencia, generar una arquitectura realmente más sostenible e integrada al lugar.

#### Referencias

1. Observatorio de Rokko Shidare, *Arquitectura Viva* nº 142, año 2012, p. 42-45.





PRIMERA PARTE

REFLEXIONES

## 01. ESTILO Y SOSTENIBILIDAD.

Antonio Armesto Aira

Doctor Arquitecto. Profesor Universitat Politècnica de Catalunya, Coordinador Grupo FORM (ETSAB-UPC).

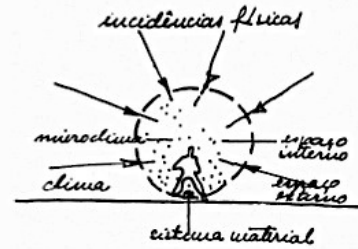
- 18 Las voces *estilo* y *sostenibilidad* parecen hallarse muy distantes en el tiempo: *estilo* es una palabra antigua y podríamos incluso decir de ella que es anacrónica si consideramos que hoy está en desuso entre los arquitectos; en cambio el término *sostenibilidad* pertenece a la jerga contemporánea y está en boca de todos. Para muchos, estos términos pueden aparecer no solo alejados en el tiempo sino heterogéneos, conceptualmente extraños el uno al otro.

A pesar de esas distancias, la asociación de las dos palabras en una frase nos resulta eufónica e incluso puede verse que la segunda contiene las letras necesarias para formar la primera. Al construir este título nos dimos cuenta de inmediato que guardaba similitud fonética con el de una película: *Sentido y sensibilidad* (Ang Lee, 1995), que alude al carácter de dos de los personajes principales, uno regido por la razón y otro por la sentimentalidad. Pero, en nuestro caso, se produce una curiosa inversión, pues *estilo* no se corresponde con sentido o razón sino con sensibilidad mientras que la noción de *sostenibilidad* caería más bien del lado de aquello que es razonable o debe ser razonado; y también existe una decisiva diferencia, pues entre *estilo* y *sostenibilidad* no tiene por qué darse aquella dicotomía u oposición entre los términos sino que, precisamente, el acuerdo o correspondencia entre ellas es el síntoma de que lo que es razonable ha pasado a constituir el orden visual perceptible.

Examinando los ejemplos recogidos y estudiados en este libro, que es el resultado de una reflexión hecha desde la

arquitectura y sobre la arquitectura: de un periodo –entre 1950 y 1965, en que un estilo se mostró en su madurez, es decir, en su fase impersonal–, y de un sitio –algunos países de Latinoamérica: Brasil, Chile y México–, intentaremos mostrar que, en el presente, el desajuste semántico y temporal entre aquellas dos voces puede ser una manifestación más del *espíritu del tiempo*, que a veces se expresa como una creencia o ideología según la cual, a la arquitectura le basta con ser adjetivada con términos como el de *sostenible* para ser actualizada, para ponerse al día, en lugar de reflexionar sobre su propio *ethos*, sobre su tradición.<sup>1</sup> Una posición crítica no puede renunciar a esa reflexión sustantiva sobre el carácter de la arquitectura, pues en esta meditación se encuentra una respuesta inversa: la arquitectura solo se actualiza si los cambios en el orden visual manifiestan un refuerzo de su carácter y no una debilitación, es decir, si muestran cómo la arquitectura actualiza su utilidad.

Antes de seguir, puede ser útil detenerse un poco en cada una de las dos voces y explorarlas analíticamente. Para los botánicos, la palabra *estilo* designa el segmento que une el ovario al estigma en las angiospermas; para los sociólogos equivale a un modo de vida; para los arqueólogos deriva del *estilete* que los antiguos usaban para escribir, abriendo surcos en las tablillas de cera; para el historiador del arte es un sinónimo de “movimiento artístico”. Pero en términos filosóficos, *estilo* se asocia con belleza y con orden, es una categoría estética relativa a la literatura y también a las llamadas *artes mayores*, entre las que, convencionalmente, ocupa un sitio la arquitectura. En este territorio, *estilo* es



Esquema desarrollado por Mänge (1956) que acompaña la publicación de la Escuela de Ingeniería de São Carlos en São Paulo.

una noción que pertenece al olimpo de las *formas bellas* y aparentemente no tiene nada que ver con la utilidad.

El término *ecología* se origina en 1869, por obra del naturalista y filósofo prusiano Ernst Haeckel, impulsor de las ideas de Darwin en Alemania. Dentro de este campo, la palabra *sostenibilidad* se refiere a los sistemas biológicos y a su posibilidad de persistencia, para lo cual deben mantenerse productivos en el tiempo, en equilibrio con los recursos de su medio. La ecología estudia los seres vivos en relación con su ambiente, en el cual se distinguen factores *abióticos* como el clima o la geología y *bióticos* como los organismos que comparten ese hábitat... Según Margalef la ecología es la ciencia que estudia la biología de los ecosistemas.

Ya que queremos hablar de arquitectura, procuremos situarla en las coordenadas conceptuales que han ido surgiendo. La arquitectura sería, en el ambiente, un factor *abiótico* (sin duda más cercano a la geología y al mundo mineral o a los fósiles que a los organismos vivos), si bien, como forma, no pertenece al relieve tectónico de la naturaleza otorgada sino que define un nuevo relieve, *otra tectónica*, que se superpone a la primera, aunque ambas estén "construidas con los mismos materiales" (la tabla periódica de los elementos).

Los *factores abióticos* son los componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura y la humedad, el pH, el suelo, el aire (sin el

cual muchos seres vivos perecerían) y los nutrientes. Es de la máxima importancia discernir que la arquitectura pertenece a ese relieve superpuesto y que, con el resto de los utensilios fabricados, constituyen también factores *abióticos* del ambiente pero, al contrario que los mencionados, han sido introducidos por el humano al mismo tiempo que este se constrúa a sí mismo.

En los ejemplos de arquitectura escolar que publicamos, las nociones de estilo y de sostenibilidad se aproximan extraordinariamente, pierden su extrañeza y su lejanía. Y ello es debido a que el orden visual, *la forma bella*, establece una correspondencia con *la forma útil*.

Hablemos entonces de la forma útil en arquitectura. El cuerpo humano es un sistema regulado; las variables internas como la hidratación, la temperatura, el pH de la sangre, la oxigenación, los nutrientes, etc. deben mantenerse dentro de unos rangos determinados para conservar la salud y la vida. Por ejemplo los límites extremos de temperatura interna soportables están entre los  $-24^{\circ}$  y los  $43^{\circ}$ ; por encima de  $43^{\circ}$  puede sobrevenir la muerte por desnaturalización de las proteínas... A la tendencia que los organismos vivos tienen a adaptarse a los cambios para mantener esas variables necesarias para la vida dentro de unos límites establecidos por la naturaleza se le denomina homeostasis. La arquitectura es un artificio que ayuda a esa regulación homeostática con el medio, cuando las condiciones del ambiente tienden a influir negativamente en la capacidad normal del organismo para lograr ese equilibrio interno. El



1



2



3

20 ahorro que la arquitectura provee en el esfuerzo fisiológico de regulación interna se asocia al bienestar y al placer y esa experiencia sensual prepara para el disfrute estético.

El descubrimiento de las formas de la arquitectura que poseen esas propiedades se hizo empíricamente, en los orígenes, al intentar conservar los alimentos recolectados o cosechados, preservándolos de la pudrición y de las alimañas y otros enemigos. En ese intento se destilaron dos formas arquetípicas: *la forma silo* (*cella*, bodega) y *la forma secadero*, que servirían como modelo ejemplar para toda la arquitectura, desde la casa al templo. Los silos, por su inercia térmica (constancia de la temperatura y de la humedad), y los secaderos, debido a la evaporación del agua de los tejidos orgánicos, conseguían favorecer la conservación del potencial biológico contenido en los nutrientes, en los alimentos. Esas formas arquetípicas conservaban la vida en el tiempo, literalmente en las despensas, bodegas y graneros y, simbólicamente, en las tumbas, más allá de la muerte, en la memoria. Esas formas útiles, objetivas, constituyen, por lo tanto, el étimo de la arquitectura *monumental*, término relacionado con la capacidad de esos utensilios para convertir el tiempo discontinuo de la vida en un tiempo continuo: el tiempo cíclico que une una cosecha con otra, un individuo con sus antepasados y con sus descendientes.<sup>2</sup>

Esas formas objetivas, es decir, útiles, proponen unos caracteres visuales, que son componentes del estilo. La llave que permite pasar de las *formas útiles* (que preservan la vida) a las *formas bellas* del estilo es la siguiente: el arquetipo

del silo, la celda del templo, aporta a la arquitectura una complejión *estereotómica*, es decir el volumen cerrado, opaco, masivo, compacto; a su vez, el arquetipo del secadero provee a la arquitectura, en términos de estilo, de la complejión *tectónica*, es decir, el volumen habitable y capaz pero definido por barras y láminas entrelazadas, atravesadas por la luz y por el aire. Los arquitectos modernos supieron ver en la arquitectura rural admirables composiciones objetivas donde se relacionaban cuerpos estereotómicos con motivos tectónicos y eso les permitió recorrer de nuevo el camino prescindiendo de los estilos históricos de catálogo.

En los edificios escolares recogidos en este libro vemos abundantes porches y patios, que no solo organizan distributivamente las partes del programa sino que funcionan como un sistema espacial, creando un componente ambiental favorable a la vida y sus rituales; extensas celosías que atemperan y ventilan las fachadas de las aulas y corredores; pérgolas y partesoles que atenúan la insolación, etc. Ahora sabemos que son formas objetivas derivadas de la lógica interna de su utilidad homeostática, que acaban componiendo un orden visual, un cosmos, con otra virtud, una utilidad igualmente elevada, la de orientarnos en el espacio y en el tiempo: se trata de las formas del estilo ya que, siendo erigidas con los medios propios del momento histórico al que pertenecen, le prestan a éste un preciso orden visual, una modalidad actualizada de orientación. Según esto, el estilo tendría una base objetiva, el placer estético derivaría de la coordinación de la doble utilidad de

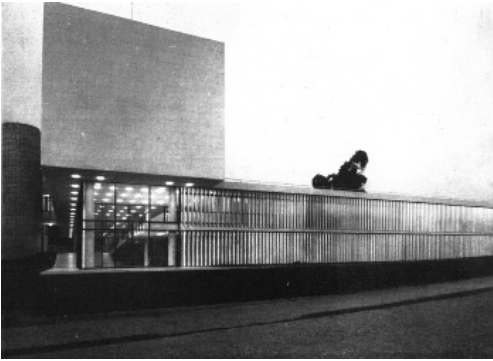
1. Silos arcaicos en forma de ollas gigantes en el Sudán. Fuente: Bernard Rudofsky: *The prodigious builders*, Londres 1977
2. El secadero más arcaico es un gran cesto levantado del suelo y protegido de la lluvia. San Juan de Camba (Lugo, Galicia). Fuente: José Arias, del libro de Esperanza Ibáñez *El hórreo en Asturias* (Ediciones TREA)
3. Casa rural en Ibiza. Foto expuesta en la Trienal de Milán de 1951, en el pabellón de España proyectado por J. A. Coderch. Puede apreciarse el resultado visual de superponer una estructura tectónica sobre una estereotómica: un secadero sobre un silo
4. Hórreo del monasterio de San Juan de Poio (Pontevedra, Galicia). Fuente: Zelots
5. Edificio que juega el papel de umbral de entrada en el conjunto de la Universidad: al igual que el gran hórreo de San Juan de Poio, constituye un verdadero entablamento ventilado, un secadero. Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México



4



5



1



2

22



3

1. Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras en São Paulo (1952). Puede verse el arranque de la rampa bajo el porche
2. Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras en São Paulo (1952). La rampa bajo el porche compone una situación similar a la de la escuela en Pedregulho de Reidy. En este caso es el edificio sobre el porche el que posee la apariencia y utilidad de un secadero. Ver la ficha del proyecto
3. La Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo (México) de Augusto H. Álvarez y colaboradores, es una completa lección de cómo el orden visual puede conseguirse a partir de las formas arquitectónicas que han surgido de su propia utilidad (patios, porches, celosías, etc). Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.
4. La rampa, la celosía e incluso el porche son formas objetivas en el mundo rural y en los edificios dedicados a la producción industrial: almacenes, graneros, secaderos, muelles de carga y descarga, etc. Escuela primaria en el conjunto de Pedregulho (Rio de Janeiro) de Reidy. Fuente: Henrique E. Mindlin, *Arquitectura Moderna no Brasil*. Aeroplano Ed., Rio de Janeiro 1999, p. 149



4

la arquitectura: conservar la vida y orientarla, en el sentido más amplio de estas dos palabras.

Uno de los ejemplos más notables por su compleja claridad y por su riqueza visual es la Universidad Autónoma de Chapingo, en el Estado de México, de Augusto H. Álvarez y colaboradores (1964), donde el edificio de la entrada recuerda un entablamento ventilado y algunos de sus patios poseen la serenidad de un monasterio o de un espacio sacro e incluso de un cementerio, cualidad genuina de las formas monumentales, exentas de retórica. Otro es el cuerpo de aulas en la escuela primaria del conjunto residencial Pedregulho de Affonso Eduardo Reidy (1952), que asemeja una construcción rural, un secadero de heno al que se asciende por una rampa bajo un porche. Y, aún, el edificio de la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de João Walter Toscano (1959) en São Paulo, cuyo planteo no difiere del que correspondería a la forma de un edificio dedicado a la producción, a una fábrica<sup>3</sup>, con una magistral articulación de los dos cuerpos y la “desocupación” del jardín a través de un largo porche.

En la etapa madura del ciclo de la modernidad la *forma bella* del estilo volvió a estar cerca de la *forma útil*. Ese momento de la historia remite, pues, a la tradición de la arquitectura, a su *ethos* o carácter genuino y nos habla, además, de la necesidad periódica de interpretar la tarea del proyecto como una ocasión para su refundación crítica.

#### Referencias:

1. La necesidad de la adjetivación se impone incluso en planteos de la máxima seriedad y que seguimos con interés, como ocurre en la reflexión que el arquitecto Ñaki Ábalos viene haciendo desde hace un tiempo, en la cual se presente el concepto de *estilo* aunque permanezca pudorosamente elíptico. Por ejemplo, en su artículo “La belleza termodinámica” (Revista CIRCO, 157, 2008) considera “crucial entender que solo si hay una discusión estética, si hay una idea de belleza tras la idea de sostenibilidad, esta habrá llegado hasta aquí para quedarse”. Ábalos propone que “para avanzar en este cambio de paradigma desde el modelo tectónico y mecánico de la modernidad al modelo termodinámico contemporáneo”, parece necesaria “una integración entre arquitectura, paisaje y técnicas medioambientales”. La clave, a nuestro juicio, reside en la palabra *integración* pues, según cómo esta noción sea interpretada, la arquitectura se juega la pérdida de su *ethos* o su reafirmación.
2. Ya que por falta de espacio no podemos desarrollar esta cuestión aquí, remitimos al lector a otro escrito nuestro: “Hórreos della Penisola Iberica. Breve saggio sull’ethymon del monumentale in architettura”, en Vincenzo Pavan (a cura di), *Litico Etico Estetico - Lithic Ethic Aesthetic*, Motta Architettura, Milán 2009, pp. 138-142.
3. La arquitectura de los silos industriales y elevadores de grano, y los dedicados a la industria, tomaron, en el siglo XX, el relevo de la genuina monumentalidad que antes ostentaban la arquitectura religiosa y la dedicada a la esfera de lo público y a la definición del espacio foral.

## 02. LA IMPORTANCIA DEL LUGAR.

Teresa Rovira Llobera

Doctora Arquitecta. Profesora de la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

24

La decisión primera en la concepción de un edificio es su situación en el solar. Esta condicionará todo el desarrollo posterior, es decir, la buena orientación de las dependencias, el juego de los volúmenes y el uso de los espacios exteriores serán el resultado de una adecuada ocupación del terreno.

Las edificaciones escolares, por su particular concepción, necesitan de unos emplazamientos en los que poder conjugar el uso docente con el uso deportivo y de recreo. Estas edificaciones, en su mayoría de pocas plantas, deben recoger los espacios exteriores formando con ellos un todo en el que debe conseguirse un flujo ágil entre interior y exterior.

Cuando se trata de edificios dedicados a la educación superior, en general de varias plantas, suelen estar enclavados en un campus, donde debe valorarse su relación con los demás edificios, y dotarlos también de espacios exteriores que permitan la interconexión entre estudiantes.

La buena situación del edificio en el lugar permite óptimas circulaciones, una adecuada ventilación y un cierto grado de aislamiento del entorno en el que se insertan.

Se presenta aquí un conjunto de escuelas de distintos países latinoamericanos, y de dimensiones muy diversas. Los proyectos, no siempre realizados en su totalidad, prestan un grado de madurez que los convierten en inmejorables exponentes de la modernidad Arquitectónica. Un breve

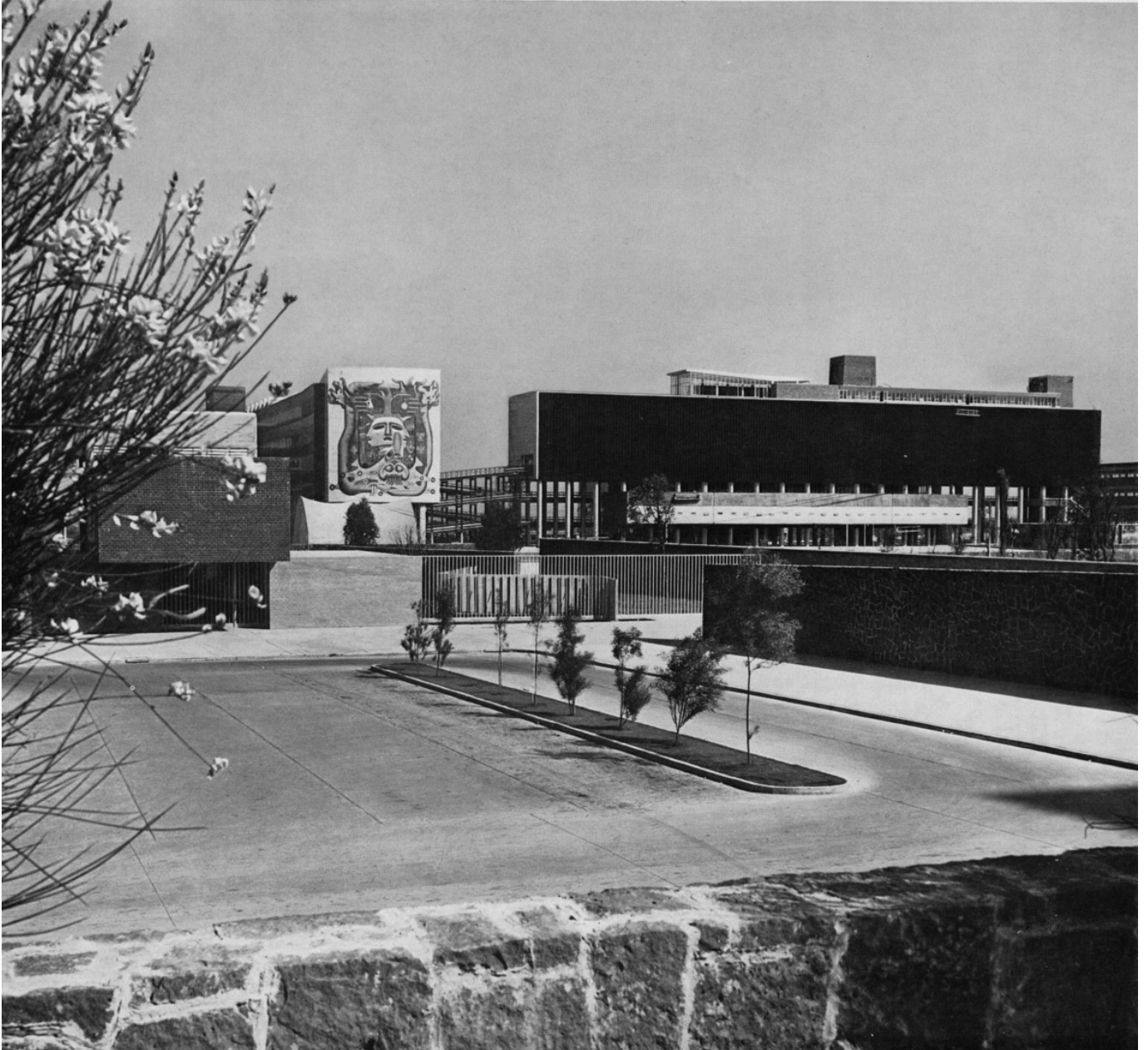
recorrido por los proyectos, construidos o no, tratará de demostrar la importancia de una buena adecuación al lugar.

Las escuelas pequeñas, lineales, suelen situarse en el límite del solar por donde se realiza el acceso, y abren las aulas hacia el gran espacio libre interior donde se producen las actividades lúdicas de los alumnos.

La escuela Júlia Kubitscheck en Diamantina, Brasil, obra de Oscar Niemeyer, resuelve con un solo volumen la ubicación en el solar; utiliza la pendiente para semienterrar el edificio de manera que todo él se convierte en una gran marquesina que, con sus sección inclinada, acompaña el declive del espacio exterior (p. 118).

Una imagen similar es la que ofrece la escuela en Tamba, Río de Janeiro, que se apoya lateral y posteriormente en el desnivel del terreno (p. 148).

La topografía es, por lo tanto, en algunos casos el estímulo principal para generar la forma. Así, el Instituto Municipal de Astrofísica en el parque Ibirapuera de São Paulo, Brasil, obra de R. Goulart, saca partido del montículo sobre el que se implanta el edificio. El autor juega con la pendiente de terreno para semienterrar parte del edificio de manera que el este se lea principalmente como dos grandes vigas apoyándose en los dos extremos este y oeste, y bajo las cuales fluye el espacio, abierto y cerrado, que forma el edificio, dominado por las cúpulas del observatorio (p. 159).



- 26 En programas más complejos, la habilidad del arquitecto reside en la manera de compaginar los distintos usos con la forma y dimensión del solar en el que se ubica la construcción escolar.

Un caso ejemplar es el del Instituto Superior de Filosofía de Rino Levi situado en São Paulo (p. 89). Obra temprana, de 1942, es capaz de colonizar todo el solar y ubicar los tres edificios, bloque de aulas, bloque de habitación y bloque de sala de actos, en los límites del emplazamiento, creado un espacio arbolado en su interior y generar la entrada mediante un desplazamiento. Las pérgolas recogen las entradas de los tres edificios y dotan de escala humana el espacio exterior.

A una escala mucho mayor, la Universidad de Concepción, Chile, de Emilio Duhart (p. 278) merece ser destacada no solo por el rigor y la sistematización de sus edificios, sino sobre todo por la habilidad del autor en ubicar la plaza. El espacio central, a la vez escenario y zona de reunión, es el elemento que articula todo el conjunto. Desde él se tiene una visión de todo el enclave universitario y, a su vez, desde cada uno de los edificios, la referencia de la plaza establece el orden de la intervención.

A una escala todavía mayor, la Facultad Nacional de Medicina de la UNAM en México (p. 377), de 1944, de R. Álvarez, R. Torres y P. Ramírez Vázquez, se sitúa de forma ejemplar al final de la gran plaza central. Su ligero desplazamiento respecto al eje le permite crear su propia

plaza, que queda definida por los dos cuerpos que enmarcan el cuerpo central. A su vez, el desplazamiento ayuda a dar protagonismo al mural del testero del cuerpo que se sitúa más al norte y contribuye así a la sucesión de murales que enmarcan el espacio central.

El porticado de la planta baja, no solo prolonga el espacio exterior con una zona de sombra, sino que también configura el acceso al auditorio posterior.

En la ubicación de la construcción en el solar, el asoleo constituye uno de los datos de partida de mayor importancia. Luz y ventilación, así como la protección frente al asoleo directo, condicionan la posición sobre el terreno.

Una mirada al colegio San Ignacio en Santiago de Chile, obra de A. Piwonka (p. 293), permite comprobar como todos los edificios, desde el pabellón de acceso a las diferentes aulas, están acompañados por pérgolas que siempre se ubican en la parte posterior, liberando las fachadas a donde dan los distintos espacios. Generan así distintos patios, cada uno de los cuales protege un edificio, ya sea un conjunto de aulas, la prefectura o la vivienda de la comunidad.

Especial atención merece el diseño del área infantil, donde a cada una de las aulas le corresponde un espacio exterior pergolado de idéntica dimensión, con lo que se consigue a la vez privacidad y asoleo. Al mismo tiempo, el hábil desplazamiento entre aula y espacio exterior a cada lado de los pasillos de acceso los convierte en un continuo iluminado

de gran valor plástico (p. 297).

Algo similar, aunque a diferente escala, sucede en el edificio departamental del Centro Nacional de Investigación y Enseñanza Agrícola en México, de A. Álvarez, E. Carral y The Perkins & Partnership (p. 426). En él, la agrupación de aulas se realiza mediante tres módulos formados cada uno por cuatro conjuntos de aulas que se producen entorno a un patio. Las diferentes medidas de los grupos de aulas determinan también las diversas medidas de los patios. Esos tres módulos se agrupan a su vez en torno a un patio mayor, el patio principal. En cada módulo, los conjuntos de aulas se orientan dos al sur y dos al este, de manera que los pasillos de acceso se abren o bien hacia los patios o bien hacia el exterior, dejando siempre espacios libres en sus encuentros lo que permite que en todo momento se puede gozar de la visión de algún patio desde diferentes ángulos.

Tanto en el caso anterior como en este, el diseño de una agrupación completa permite que pueda ser utilizada en diversos emplazamientos con total autonomía, teniendo siempre en cuenta la buena orientación en el momento de establecer su situación.

En el conjunto de la Universidad Técnica del Estado en Santiago de Chile, obra de Bresciani Valdés, Castillo y Huidobro (p. 308), es el entramado formado por dos pérgolas paralelas que acotan los límites del terreno, el cual se estructura mediante pérgolas perpendiculares a estas otras y que crea patios en cuyo interior se organizan

las aulas. Estas, como en los casos anteriores, en su desplazamiento permiten el máximo aprovechamiento del sol y de las vistas hacia los patios. Los dibujos de los autores expresan claramente la voluntad de diseño en potenciar las transparencias y los recorridos, liberando la planta baja de algunos de los edificios para que formen parte del continuo de pérgolas que define el conjunto.

A menor escala, el dibujo de Vilanova Artigas para su escuela pública Itanhaém, en Brasil (p. 188), también expresa la voluntad de transparencia de un edificio de contundente volumen, que mediante perforaciones en su interior ofrece una sensación de gran ligereza. El volumen, rotundo, se vuelve amable al acoger un patio arbolado en su interior.

En la concepción de los edificios se suele establecer un diálogo entre la forma del edificio y las condiciones del terreno a fin de poder satisfacer el programa. En el colegio Verbo Divino de Santiago de Chile, de E. Duhart, S. Larraín, A. Piwonka y M. Pérez de Arce, el solar rectangular sufre un ensanchamiento en la zona sur fruto del trazado viario. Este ensanchamiento lo aprovecha la forma del edificio de manera que a la sucesión de patios que forman la zona administrativa y las aulas se le añade un nuevo patio, que cierran por un lado las aulas y por el otro la biblioteca, manteniéndose así la distancia a la vía que lo circunda (p. 225).

Un recurso utilizado en varios de los ejemplos analizados es el de la repetición sistemática de módulos que, a modo de

28 peine, dan identidad al edificio. La escuela de Ingeniería de la USP en São Paulo, (p. 134), así como la Universidad de Concepción, se generan de esta manera.

Tal vez el ejemplo más sistemático es la unidad profesional Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional de Pérez Rayón, iniciado en 1957 (p. 409). El solar, dividido en tres sectores, alberga en el primero el estadio olímpico adecuadamente rodeado de la zona de aparcamiento. En un segundo sector se ubican las distintas zonas deportivas, para estructurar el tercero con un gran peine de aulas, que culmina con la zona de laboratorios. Esta secuencia de lo público y ruidoso a lo privado y silencioso es ejemplar. Las pérgolas una vez más, acompañan los recorridos y ligan entre sí los distintos módulos, al tiempo que enmarcan la vegetación de los patios.

El emplazamiento de la facultad de Filosofía, Ciencias, Letras ITU en São Paulo, ubicada en un solar de forma irregular, es capaz de situarse adecuadamente de manera que el juego de los dos cuerpos en forma de L, unidos por las rampas (p. 175), ocupa la parte más estrecha del emplazamiento y libera el fragmento de solar de forma más cuadrada.

Singular es también la concepción formal de la escuela primaria República de Costa Rica, de Villagrán, según el proyecto de 1945 (p. 393); en un solar lleno de retranqueos, la articulación de los distintos elementos del programa, desde el acceso al patio cubierto, culmina de forma brillante con el auditorio al aire libre.

Para concluir, un repaso a las fichas con las que se inicia la segunda parte de este libro permite evaluar el proceso de ocupación de los solares de cada una de las escuelas. Como ya hemos indicado, las que se configuran en un solo módulo suelen alinearse con el acceso liberando el espacio que queda frente a la fachada principal. En algún caso, el cuerpo único se genera mediante la articulación de elementos que recorren las irregularidades del emplazamiento. A medida que aumenta la dimensión del programa, se puede observar como predominan los esquemas ortogonales, mediante una organización a base de distintos cuerpos entrelazados, o bien concebidos en forma de módulos unidos por pérgolas creando patios, algunos totalmente cerrados, otros más abiertos, de manera que el fluir de los usuarios por el conjunto dé sentido a la intervención.

La ortogonalidad que supone el diseño de las aulas suele ser el origen de una modulación a la que se van adaptando los distintos elementos del programa. La repetición de elementos ordenando el espacio es otra de las características que hemos podido analizar. La proporción entre la altura de esos edificios repetidos y la distancia entre ellos se diseña de manera que el asoleo sea óptimo, con un mínimo de distancia entre bloques. En todos ellos se aprecia la sistematicidad con la que tanto los elementos estructurales como los que proporcionan la protección solar configuran la imagen del edificio que, debidamente emplazado, refuerza su volumetría con el juego de la luz.



### 03. SOBRE EL ESPACIO DEL AULA EN LA ARQUITECTURA ESCOLAR MODERNA.

Amaya Martínez Marcos

Arquitecta y doctoranda Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

30 El acto de enseñar no siempre se realizó al cobijo de una construcción limitándose a la acción en sí, la que posibilitaba la transmisión de conocimientos entre el emisor y sus receptores. Así podríamos decir que comienza el origen del aula, en el deambular de Aristóteles con sus discípulos alrededor de un patio, la "Escuela Peripatética" creada en el 335 a. C. En el Siglo VIII Carlomagno, con la intención de mejorar el nivel cultural de su Imperio, crearía la "Escuela Palatina" en el recinto del palacio en cuyos espacios, tanto interiores como exteriores, eran impartidas las lecciones a unos pocos privilegiados. A esta siguieron otras como las "Escuelas Carolingias"... Desde entonces se puede sintetizar que no existían edificaciones específicamente para la enseñanza y que este acto se podía ubicar en cualquier espacio como una sala, un almacén o una vivienda débilmente adaptada para ello. Aunque no pretende este texto adentrarse en la historiología escolar si cabe hacer una breve referencia al desarrollo de edificios específicamente para la instrucción durante la Ilustración, desde el Siglo XVII. Escuelas que repetían una estructura claustal, seguidora del modelo academicista impulsado por Duran y dominado por una arquitectura severa, rotunda, más próxima a inculcar valores propios de un sistema educativo totalitario. Y es que la democratización en la educación aún no se había alcanzado.

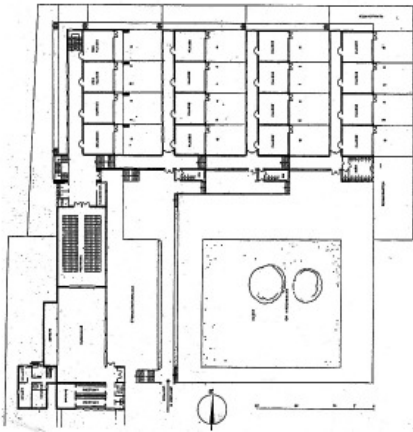
La aspiración a una sociedad universalmente formada como expresión del progreso, iniciada con la Ilustración, junto a las nuevas teorías médico-higienistas y pedagógicas que ya se enunciaban desde mediados del siglo XIX, harían

evolucionar los monumentales edificios escolares en los que preveían criterios compositivos academicistas, más cercanos a los palacios o las iglesias, hacia otros de mayor simplicidad en los que primaban aspectos como la función, el soleamiento, la ventilación o la importancia de la adecuación del edificio a la escala del escolar.

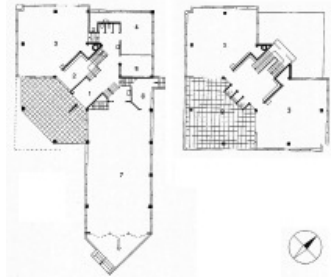
La necesidad de concebir un espacio específico para la educación afín a las nuevas teorías pedagógicas e higienistas junto a un interés auspiciado políticamente por la educación del pueblo, se convertiría en un tema de gran relevancia que se desarrollaría desde los albores de la modernidad arquitectónica. Y es que los arquitectos de vanguardia, ya iniciado el Siglo XX, encuentran en los edificios dedicados a la enseñanza, un campo donde aplicar sus principios funcionalistas y racionalistas. Principios en los que la forma arquitectónica surge como traducción directa de sus funciones a partir de una serie de parámetros determinables:

- La repetición, en términos de igualdad y estandarización, lo que permite un ritmo repetitivo tanto en planta como en alzado de las unidades (aulas), de la estructura (tanto en acero como en hormigón), de los elementos de cerramiento (módulos de carpintería y planos opacos) y de los elementos que configuran los espacios (particiones, accesos, mobiliario,...).

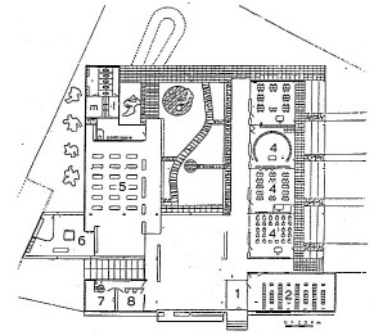
- La economía, en términos de funcionalidad tanto material como formal, en la posición de los accesos, de los recorridos y circulaciones interiores y exteriores, del sistema estructural y



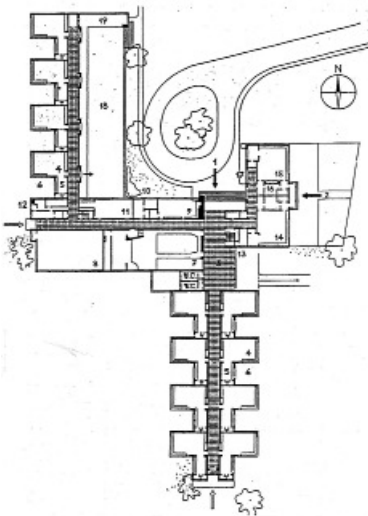
1927. Escuela de Bornheimer Hang, Frankfurt. E. May.



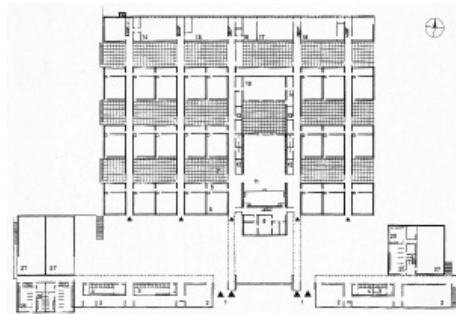
1930. Escuela al aire libre, Amsterdam. J. Duiker.



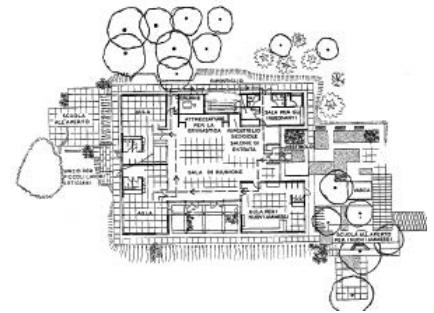
1936. Asilo Sant Elia, Como. G. Terragni.



1940. Escuela en Crown Island, Winnetka. Saarinen, Wheeler y Will.



1951. Escuela Munkegaards, Gentofte. A. Jacobsen.



1960. Escuela inglesa tipo, presentada en la Trienal de Milán.

32 del cerramiento, así como de la agrupación de los espacios y particiones interiores.

- La higiene, en términos de iluminación y ventilación, especialmente en la arquitectura dedicada a la enseñanza infantil, donde priman aspectos como la relación con los espacios exteriores, el control del soleamiento y la ventilación.

La preocupación por la escolarización como principio básico fundamental llevará a la elaboración por la Unión Internacional de Arquitectos de la “Carta de Construcciones Escolares” redactada en Rabat en Febrero de 1958, basándose en los trabajos ya iniciados en 1951 por la Comisión de Construcciones Escolares en un informe preliminar a solicitud de la UNESCO. A partir de los estudios y proyectos realizados en 18 países como Gran Bretaña, Estados Unidos o Suiza, se planteaba unas directrices mínimas a alcanzar en las nuevas edificaciones escolares a nivel internacional. México, único país latinoamericano que participo en el informe, presentaría sus más modernas arquitecturas escolares con ejemplos como la “Escuela Los Pinos” de Pedro Ramírez Vázquez, Alfonso Garduño y Horacio Boy, la “Escuela Primaria Miguel Alemán” o el prototipo de escuela primaria de Luis Guillermo Rivadeneyra.

La “Carta” no trataba de conseguir unas normas dimensionales o de tipo constructivo, ya que la multiplicidad de condiciones humanas, económicas y geográficas lo hacían inviable, pero sí establecer unos principios básicos

concretos, partiendo del estudio de las escuelas de primer grado por el mayor número de necesidades a satisfacer.

Estos Principios Fundamentales vienen enumerados en el apartado “III. La escuela” de la “Carta”:

#### *“3.1 Principios fundamentales:*

*3.1.1. La educación debe colocarse al nivel del niño. Por lo tanto, la construcción debe estar a su escala, nada de construcciones gigantes o monumentales.*

*3.1.2. Mediante su variedad, la educación debe desarrollar conjuntamente la inteligencia y la personalidad del niño. Por lo tanto, una disposición flexible y diferenciada de locales adaptados a cada edad y a cada enseñanza, nada de clases sistemáticamente uniformes dispuesta en alineación rígida y monótona.*

*3.1.3. La escuela debe ser un complemento de la vivienda. Sin crear una continuidad excesiva en el cuadro habitual del niño, debe preparar para él un mundo nuevo y a veces en plena evolución; por lo tanto, confort y espacios en correlación con la forma de la vivienda y su grado de evolución.*

*3.1.4. El niño está siempre vivamente interesado por todo aquello que lo rodea; la escuela contribuirá, por el conjunto y los detalles de su arquitectura, a la formación del niño.”*

Imperativos pedagógicos esenciales que ya enunciaba el

arquitecto suizo Alfred Roth en su libro “The New School” en 1950 en el que defendía que el niño es el sujeto y no el objeto de la educación y que por lo tanto, la arquitectura debe situarse a su escala evitando los edificios monumentales. Según Roth, en toda escuela, los locales comunes destinados a actividades diversas (biblioteca, talleres, cocina, sala de ciencias,...) debían disponerse en una posición centrada. Las aulas, que él denominaba “Unidades Pedagógicas”, gravitaban a su alrededor. Defendía además que la durabilidad de las construcciones es mucho mayor que la de los factores pedagógicos, por lo que la arquitectura escolar debía responder a una gran simplicidad con el fin de permitir un mayor grado de libertad en su utilización.

Es relevante contextualizar una serie de hechos que favorecieron la creación de nuevas construcciones escolares en los países objeto de esta investigación y que surgen a partir de la “Conferencia de Lima” en Mayo de 1956, encuentro en el que los países latinoamericanos aceptaron participar en un plan de extensión y mejoramiento de la educación primaria. En esa fecha la población sin escolarizar latinoamericana se cifraba en unos once millones de niños, equivalente a un tercio de la población en edad escolar, lo que implicaba la construcción de unas 500.000 aulas nuevas, si bien los porcentajes y necesidades variaban entre los diferentes países. Tras los primeros trabajos para llevar a cabo el Plan se crearía en 1964 el CONESCAL -Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina y la región del Caribe-, un organismo internacional autónomo auspiciado por la UNESCO, la OEA -Organización de

Estados Americanos- y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. A través de las palabras de Jaime Torres Bodet, Secretario de Educación de México nos permite situar el momento en el que se llevo a cabo uno de los mayores planes de construcciones escolares, y que, intrínsecamente tenía la modernidad como modelo de la arquitectura escolar a desarrollar:

*“No se plantea para nosotros por ahora el problema del lujo, sino la urgencia de la función. [...] Aspiramos a dotar a los niños de nuestros pueblos con aulas espaciosas, claras y limpias, donde sean la salud y la luz los estímulos de trabajo. [...].”*

La importancia para la sociedad de la alfabetización y por lo tanto de la necesidad de resolver centros educativos acordes a unos requerimientos esenciales, junto a las directrices a seguir postuladas por la UNESCO y la UIA a principios de los cincuenta, propiciaría a nivel internacional una gran investigación en torno a la tipología escolar llegando a definir y poner en práctica soluciones arquitectónicas completamente nuevas que acabarían formalizándose como verdaderos arquetipos de la tipología escolar.

No obstante se puede hablar de una evolución formal de la arquitectura escolar moderna, si nos referimos al espacio del aula y de como ésta se agrupa para conformar una entidad mayor, la escuela, con la complementación de otras áreas básicas como aulas especializadas, gimnasio y/o capilla,

34 administración, servicios y sus espacios exteriores.

Un breve análisis permite resumir las principales tipologías organizativas de la arquitectura escolar de mediados del S.XX que, sucintamente, van desde los primeros esquemas en peine (1927, *Escuela de Bornheimer Hang en Frankfurt de E. May*), con bloques de una o dos plantas orientados a SE y sucesión de aulas soleadas e iluminadas; la introducción de espacios abiertos junto a cada aula (1930, *Escuela al aire libre en Ámsterdam de J. Duiker*); la disminución de recorridos con la introducción de escaleras para dos aulas (1933, *proyecto para Alstetten, Suiza de A. Roth*); la aparición del concepto “escuela activa” en el que se comienza a valorar los espacios comunes como extensión del aula (1936-37, *Asilo Sant’Elia en Como de G. Terragni*); la introducción del concepto de la “unidad aula” en la que el aula se subdivide según las necesidades pedagógicas (1940, *Crow Island School de Winnetka Saarinen, Wheeler y Will*); la escuela en retícula con espacios abiertos vinculados (1951-54, *Escuela Munkegaards en Gentofte de A. Jacobsen*).

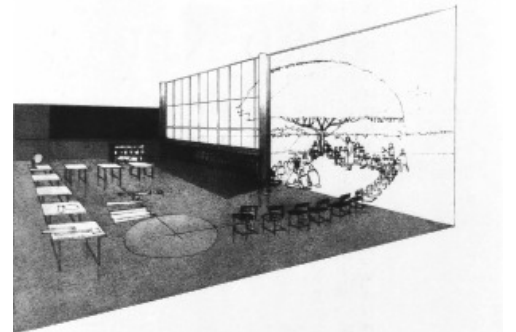
La celebración en 1960 de XII Trienal de Milán, dedicada en cierta medida a la arquitectura escolar, fue relevante por la influencia que tuvieron los proyectos de escuelas inglesas posteriores a 1946. Supusieron un quiebro en la formalización de las escuelas con la transformación de los espacios de circulación en espacios comunes con funciones plurivalentes y en la organización de esquemas centralizados (1962, *Millbrae School, California*) y que introduce el concepto de “escuela viva” desde finales de los años sesenta.

Todas ellas son tipologías sobre las que se fueron aplicando análisis funcionales cada vez más depurados, en ocasiones de modo experimental, que se extendieron a nivel internacional reconociendo y adaptándose a las necesidades culturales, orográficas y climatológicas tan específicas de cada territorio.

Se puede observar que en la mayoría de casos de estudio de ésta investigación, que pertenecen a los tan diversos territorios de Brasil, Chile y México y que contemplan las diversas escalas educativas, desde la infantil a la universitaria, obedecen en su mayoría a esquemas de organización lineal con aulas servidas por corredor y en las que se introducen variables en los sistemas de agregación en función del número de plazas a resolver y de los condicionantes tanto climatológicos como de emplazamiento. Conseguir con la propia construcción y los materiales el mayor grado de confortabilidad interior, atendiendo a las condiciones medioambientales del lugar donde se emplaza ha sido uno de los hechos indiscutibles por los que apostó la modernidad arquitectónica en la concepción del espacio educativo.

Conviene detenerse en el diseño del aula de los edificios destinados a la educación básica (infantil y primaria), construcciones en las que el niño es reivindicado como principal protagonista. Además, acompañando las nuevas teorías pedagógicas del siglo XX, el aula debía entenderse realmente como una extensión del hogar, como un espacio alegre donde iniciarse en el aprendizaje.

*‘La forma tradicional de clases estrechas y*



1935. Corona Avenue School, Los Angeles. Arq. Richard Neutra.  
 Fuente: Thomas S. Hines. Richard Neutra 1892-1970. Electa, Milano, 1999. Pg. 183. [Richard Neutra and the search for Modern Architecture Oxford University Press Inc., 1982]

*profundas, en las que los niños se alineaban en filas uniformemente paralelas delante del maestro, se abandona por otras formas que permiten disposiciones que agrupen a los alumnos alrededor del maestro o entre ellos, en grupos secundarios'. (UIA, Charte de constructions scolaires, 1958)*

La planta del aula académica de proporciones rectangulares entorno al 2:1 más acordes a una enseñanza tradicional pasiva, comienza su evolución desde las primeras décadas del siglo XX a soluciones cada vez más compensadas en una relación cercana al 1:1. Una menor jerarquía en dirección hacia el educador permitiría incentivar al alumno como sujeto activo en su educación.

Recorriendo los ejemplos de edificios escolares investigados, se pueden observar plantas similares, con débiles variaciones en sus proporciones y que en su mayoría responden a una superficie por escolar entre 1 y 1,5 m<sup>2</sup>/alumno, mínimo recomendado según las normas escolares internacionales y que cada país fue adaptando según sus necesidades.

Las variaciones son múltiples, en algunas escuelas las aulas se elevan para generar un porche inferior y son ampliadas por terrazas protegidas con aleros, en otras se vinculan directamente con un espacio exterior como prolongación del aula, y en la mayoría se proyectan las fachadas con amplias superficies acristaladas con iluminación unilateral y ventilación transversal y con la introducción de juegos

neoplásticos en los despieces de carpinterías. Soluciones dispares para un mismo objetivo, introducir una gran iluminación y generar contacto con el exterior permitiendo una distracción en el alumno, una mirada al cielo o a la vegetación circundante.

Pero si bien no encontramos grandes diferencias en cuanto a su diseño en planta si se puede constatar la variedad de soluciones para definir el espacio del aula a través del estudio de la sección y que desde múltiples soluciones permite controlar la incidencia de iluminación natural y propiciar una adecuada ventilación transversal.

Este texto pretende intencionadamente dejar libertad al lector a recorrer los proyectos investigados y extraer sus propias conclusiones en cuanto a la claridad de las propuestas presentadas y las diversas, o en ocasiones recurrentes, soluciones proyectuales concebidas para el proyecto del aula.

Basta con repasar las revistas y libros especializados en arquitectura escolar contemporánea para contrastar y comprobar que el proyecto escolar sigue la línea iniciada por la modernidad, quizás más por una excesiva regulación a nivel normativo acompañada de una carencia de nuevos modelos pedagógicos, y es que incluso la utilización de nuevos materiales y los avances tecnológicos desarrollados desde entonces no han propiciado grandes cambios en su diseño fundamental.

Por lo tanto, me permito concluir que el valor de los edificios escolares investigados de Brasil, Chile y México radica en una evolución depurada de soluciones de los arquetipos escolares concebidos en el periodo más fértil de la modernidad, que aún no han sido superados.

#### Referencias:

- Roth, Alfred. *The New School / Das Neue Schulhaus / La nouvelle école*. 1950.
- U.I.A., *L'École et ses problèmes: première rapport établi par la Commission des Constructions Scolaires à la demande de l'Unesco*. U.I.A., Lausanne, 1955.
- U.I.A., *Charte des constructions scolaires: élaborée par la Commission des Constructions Scolaires, UIA, Paris, 1959*. [Carta de Construcciones Escolares. Comisión de Construcciones Escolares. Reunión de Rabat-Febrero 1958. Madrid: Consejo Superior de los Consejos de Arquitectos, 1968.]
- Ministerio de Educación Nacional. *Construcciones Escolares*. Ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Enseñanza Primaria. Curso organizado por el gobierno español como colaboración al proyecto principal de la UNESCO: "Extensión y mejoramiento de la educación primaria en América latina. Madrid: Gráficas Orbe S.L., 1962-Noviembre. CONESCAL, Planeamiento y diseño de la Escuela primaria latinoamericana, 1964.

## 05. PATIOS, PORCHES Y PÉRGOLAS

Nicolás Sica Palermo

Doctor Arquitecto. Investigador Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

### 38 INTRODUCCIÓN

En la arquitectura romana se puede observar el papel decisivo que tienen las galerías o porches que hacen la transición entre interior e exterior –en el caso de este estudio, entre interior y patio. Ya en el renacimiento, los tratadistas como Serlio, Alberti e incluso Palladio colocan los porches como elementos compositivos definidores en la concepción de sus patios centrales, estos últimos como los corazones de esas construcciones.<sup>1</sup>

En la arquitectura moderna, y más específicamente en la arquitectura escolar, el patio ha tenido siempre un papel fundamental, y no menos importante ha sido el rol de los porches adosados a estos patios. Pero además de estos dos elementos es necesario resaltar el hecho de que los patios, además de cumplir con sus funciones básicas –servir de terreno libre para actividades lúdicas, recreativas, pedagógicas e incluso deportivas–, adquieren una función primordial en la calificación medioambiental de las aulas. La tríada aula/porche/patio parece ser un componente indispensable para cualquier proyecto de escuela que tome las condicionantes del lugar –incidencia solar y ventilación como condicionantes fundamentales.

Así, este estudio trata, primeramente, de resaltar la relación entre los porches lineales y los patios dentro de algunas obras de arquitectura docente moderna en Latinoamérica. En segundo lugar, comprender cómo suceden esas relaciones en algunos conjuntos docentes con diferentes estructuras formales.

Por último, clarificar cuáles son las calidades arquitectónicas añadidas a las obras cuando se integran de manera armónica y sistemática porches, patios y edificaciones.

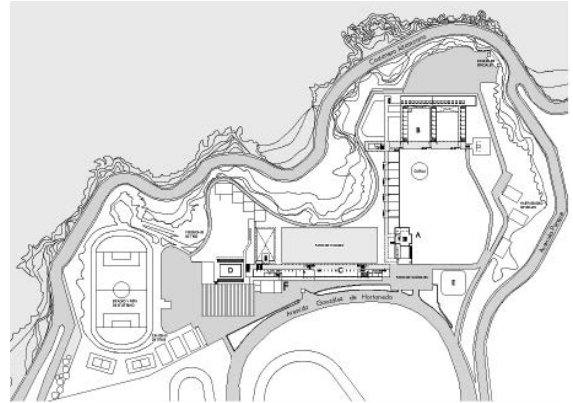
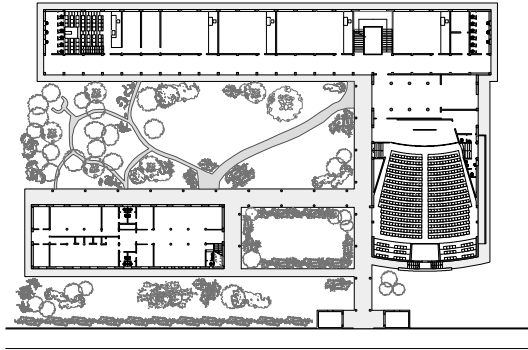
### ESCUELAS CON EMPLAZAMIENTOS MULTINUCLEARES CON PATIO CENTRAL

Los conjuntos docentes que se ordenan de esa manera tienen como característica principal la existencia de un patio central de grandes dimensiones alrededor del cual se colocan edificios. El patio articula las demás piezas, tales como bloques de dormitorios, bloques de aulas, administración o salas de actos. Los elementos que hacen la transición entre esas piezas y el patio son los porches. Hay que decir que en este tipo de emplazamiento los porches acaban no siendo explotados como definidores espaciales, o sea, no establecen grandes líneas circulatorias ni tampoco dividen patios, dado que casi exclusivamente se colocan yuxtapuestos a los edificios y no se repiten sistemáticamente, y sirven predominantemente como protección a las intemperies en los accesos al interior de los bloques.

Un ejemplo muy claro de ese tipo de ordenación es el Instituto Superior de Filosofía construido entre 1940 y 1942 en la ciudad de São Paulo, Brasil. El arquitecto Rino Levi dispuso tres bloques de diferentes alturas que en planta forman un continuo en forma de C. El bloque de aulas de 3 niveles se coloca en el límite trasero del solar que cierra las visuales de los que llegan y establece una trama de fondo. El entramado



39



1940-1942 INSTITUTO SUPERIOR DE FILOSOFÍA  
 Autor: Rino Levi. Ubicación: Sao Paulo, Brasil

1957 - ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT  
 Autor: Mario Pérez de Arce - Ubicación: Valparaíso, Chile

40 de esa fachada se materializa con la multiplicación en vertical y horizontal de unos elementos de cemento para protección solar que constituyen la fachada Oeste. Levi dispuso porches continuos en hormigón armado que establecen las dos circulaciones exteriores más importantes. El primero, y principal, arranca del acceso al conjunto, pasa por el patio y forma un vector hacia el bloque de aulas, que está pegado al bloque de auditorio y sala de directores. El segundo se coloca ortogonalmente en el anterior y conecta la sala de actos con el bloque de habitaciones.

Ortogonalmente a esa circulación cubierta se dispone otro porche lineal, ortogonal al primero, que flanquea el patio en su porción Oeste y da acceso cubierto al bloque de dormitorios.

Un tercer porche paralelo al principal protege a los que acceden al bloque de habitaciones. La distancia entre ambas circulaciones genera un patio de bienvenidas junto al acceso principal.

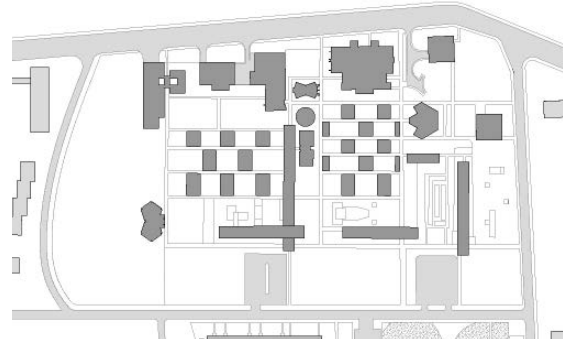
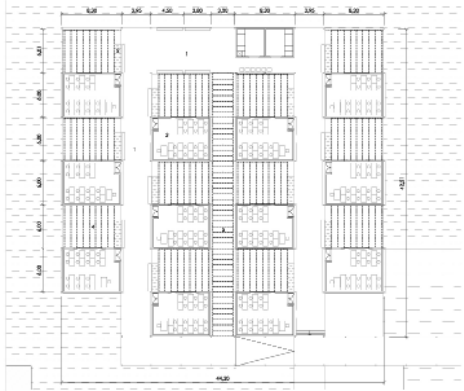
#### ESCUELAS CON EMPLAZAMIENTOS EXTENSIVOS O EN TAPIZ

En emplazamientos extensivos o en tapiz existe una sucesión de edificios y patios en las dos direcciones de una planta. La combinación entre recintos cerrados y abiertos se multiplica en dos ejes ortogonales, lo que forma una extensión de espacios conectados por porches o pasillos porticados.

En escuelas dispuestas con ese tipo de configuración los porches tienen su importancia aumentada. Los edificios de aulas se construyen generalmente en una planta, lo que hace con que no existan zonas de *pilotis* para circulación y aglomeración de personas. Así, se hace necesario emplear líneas circulatorias en las cuales existe una sucesión de patios y aulas en uno o dos sentidos del emplazamiento.

Un ejemplo notable de esas relaciones es la Universidad Técnica del Estado en Santiago de Chile. Proyectado por el despacho de Carlos Besciani, Fernando Castillo, Carlos Huidobro y Héctor Valdés (BCHV) y acabado en 1967, el conjunto tiene dos grupos de edificaciones dispuestas en tapiz y conectadas por porches principales y secundarios. La delicada alternancia de patios y edificios bajos, encuadrada por los generosos porches de simple altura, hace que las grandes extensiones circulatorias parezcan más amenas y resulten agradables a los peatones, sirviendo incluso como espacios de estar.

En el colegio San Ignacio, proyectado por Alberto Piwonka y construido entre 1958 y 1972 también en Santiago de Chile, el sistema de tapiz se empleó en la zona de aulas infantiles. Las dimensiones del módulo básico para establecer en planta los llenos y vacíos de espacios exteriores e interiores corresponden a las medidas de un aula, o sea, 8,30 x 6,00 m. De esa manera, los patios tienen también esas medidas y los pasillos tienen el ancho de medio módulo, aproximadamente 4 m, lo que añade al espacio circulatorio un carácter de estar abierto y cubierto.



1958 - COLEGIO SAN IGNACIO EL BOSQUE  
 Autor: Alberto Piwonka - Ubicación: Santiago, Chile.

1958 - UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO  
 Autor: BCVH - Ubicación: Santiago de Chile, Chile.

- 42 En sección existe también un cuidado trabajo con dispositivos de ventilación y protección solar. Las cubiertas de los pasillos se encuentran rebajados unos 60 cm, lo que permite que existan ventanas lineales en ese desfase que ayudan a iluminar los interiores de las aulas. Los patios se cubren con unas lamas que, en conjunto, funcionan como pérgolas y permiten que los niños jueguen incluso en horas del día con insolaciones de media intensidad.

## ESCUELAS CON EMPLAZAMIENTOS EN PEINE O BARRAS REPETIDAS

En emplazamientos con esa configuración existen unos edificios tipo que se repiten en una dirección y generan una especie de peine en que se suceden patios rectangulares y edificios en barra. En estos últimos la largura es la dimensión más grande, y el ancho y la altura se aproximan en cuanto a sus dimensiones. Respecto a la arquitectura docente, cuando se adopta esta configuración las aulas se acumulan a lo largo y a lo alto dentro de las barras, y, debido a la altura de los edificios, los patios tienden a ser más anchos. Conectando trasversalmente las barras y los patios se colocan porches lineales de circulación. La relación entre porches circulatorios y edificios se diluye en función de las mayores extensiones de los patios intermedios. De esa forma, las distancias recorridas son más grandes y los porches acaban por funcionar casi exclusivamente como pasillos abiertos y cubiertos.

Por lo que se refiere a los espacios exteriores, barras y patios se intercalan de manera más lenta que en emplazamientos en tapiz, y los patios ya se asemejan más a lo que serían pequeñas plazas entre edificios.

El caso del Instituto Politécnico Nacional de Zacatenco, de 1957, proyectado por el arquitecto Reinaldo Pérez Rayón, se ordena bajo esos criterios. Los bloques de 4 plantas se separan unos 60 m, generando enormes patios, que conectados sugieren una idea de parque en el que se coloca el sistema de bloques amarrados por porches lineales de circulación peatonal.

La estrategia responde al solar de grandes dimensiones donde se implanta el instituto y a la necesidad de gran cantidad de aulas que supone un centro universitario en el Distrito Federal Mexicano.

En el caso de la Escuela Naval Arturo Prat, acabada en 1957 en Valparaíso, Chile, y proyectada por Mario Pérez de Arce, las barras se repiten a lo largo de las tres líneas circulatorias definidas por el arquitecto, estableciendo una variedad de agrupaciones de edificios dentro del complejo militar.

El solar es irregular, se encuentra a orillas del Pacífico y cuenta con una serie de edificios, grupos de edificios y patios conectados por porches y *pilotis* que dibujan una especie de Z sobre el terreno.

El sector de instrucción, por ejemplo, es una sucesión de tres bloques lineales de aulas idénticos que crean un sistema de tres barras repetidas en la porción Este del solar.

El porche que conecta el grupo de bloques de aulas con el bloque principal de dormitorios recibe un grupo de cuatro edificios de salas de estudio. Retirada unos 10 metros de ese porche se encuentra una torre de despachos administrativos. La separación crea un pequeño patio que permite establecer una relación armónica con el gran patio de honores. La cubierta de ese porche es transitable, con lo que puede funcionar como palco y parlatorio para las autoridades militares en días de actos oficiales. En esa porción del solar los porches se establecen como verandas, abiertos hacia el gran patio de honores que cuenta con el Océano Pacífico al fondo.

#### FORMA: CALIDAD ESPACIAL Y CALIDAD BIOCLIMÁTICA

Los aspectos bioclimáticos de la arquitectura que se ponen aquí de relieve se basan en unos criterios de calidad ambiental que prácticamente exigen la presencia de patios en los proyectos. El grupo de obras recién presentadas confirma la hipótesis de que las galerías o porches circulatorios son elementos indisolubles y fundamentales para la existencia de los patios.

Igualmente, las aulas, espacios interiores principales en un edificio docente, dependen inequívocamente de las calidades espaciales propiciadas por patios adyacentes. De

la misma manera, los patios se integran física y visualmente a las piezas edificadas que los circundan por medio de los porches circulatorios. Esos porches, por su parte, pueden constituirse en zonas de reunión o contemplación –en ciertos casos emulando verandas, casi como prolongamiento de los patios protegidos del sol y de la lluvia. La posición de los porches puede incluso definir la geometría y la escala de un patio, funcionando de manera independiente respecto a los edificios propiamente dichos. Al mismo tiempo, direccionan las visuales de aquellos que experimentan los espacios abiertos y contemplan las edificaciones circundantes.

Además de los aspectos bioclimáticos ya reconocidos, existe en esa arquitectura una dimensión ambiental ligada a la calidad de vida de los individuos que interesa señalar. Carles Martí Arís, en su libro *La Cimbra y el Arco*, dedica un capítulo a reflexionar sobre los espacios públicos y la manera como los habitantes de las ciudades usufructúan de ellos, que pone de relieve los aspectos positivos de la relación tales como la producción de conocimiento y el intercambio cultural. En el subcapítulo “La profecía de Nietzsche”, el autor llama al célebre filósofo alemán para fundamentar su punto de vista:

“Nos estamos refiriendo a un texto de Friedrich Nietzsche titulado «Arquitectura de los cognoscentes». Se trata del párrafo número 280 de *Die frohliche Wissenschaft* (La gaya ciencia) que, a continuación, citamos íntegramente:

Se necesita de una vez la visión proyectiva de lo que

ante todo falta a nuestras grandes ciudades: lugares silenciosos, amplios y dilatados para reflexionar, lugares con paseos largos y porticados para el mal tiempo o para cuando el sol es excesivo, donde no llegue ningún ruido de vehículos ni de pregoneros; donde una correcta delicadeza vetaría hasta el rezo en voz alta del sacerdote. Construcciones y establecimientos que, en conjunto, den a entender la elevación de la reflexión y el apartamiento. Ha pasado ya el tiempo en que la Iglesia poseía el monopolio del pensamiento, cuando la *vita contemplativa* tenía que ser siempre y ante todo *vita religiosa*; y cuanto ha edificado la Iglesia pone de manifiesto este pensamiento. No sabría cómo podríamos contentarnos con sus construcciones, aun en el caso de que se las despojase de su destino eclesial. Estas construcciones como casas de Dios y lugares suntuosos para relaciones supramundanas hablan un lenguaje grandemente patético y apocado, para que los sin Dios seamos capaces de pensar aquí nuestros pensamientos. Queremos habernos traducido en piedra y en plantas, queremos pasear por nosotros, cuando caminamos por estas galerías y estos jardines.

Nietzsche no nos dice dónde hay que ubicar esos lugares, ni cuál ha de ser su forma. Nos dice tan solo que deben ser dilatados y silenciosos. No es preciso que acojan a multitudes; pueden ser gozados, también, en soledad. Deben servir para poner al hombre en contacto con el mundo trascendente, sin la tutela de las instituciones religiosas. Dos

elementos parecen ser indispensables en su constitución: las galerías (alusión al tema del recorrido) y los jardines (alusión a la presencia de la naturaleza)".<sup>2</sup>

La cita encaja a la perfección con los edificios docentes recogidos en este breve ensayo. ¿Qué lugar representa mejor la reflexión y la expansión del pensamiento que las escuelas y universidades? Cada uno de los edificios o complejos docentes presentados resuelve un número de entabes que van directamente ligados a la relación entre arquitectura y naturaleza, y plantean como objetivos, al mismo tiempo, la funcionalidad de los espacios y el bienestar de los individuos. Se trata de referenciales de excelencia para la arquitectura docente que seguramente pueden utilizarse en muchos otros tipos arquitectónicos.

#### Referencias:

1. Si nos remitimos a la Real Academia Española encontraremos lo siguiente:

#### Patio:

1. m. Espacio cerrado con paredes o galerías, que en las casas y otros edificios se suele dejar al descubierto.

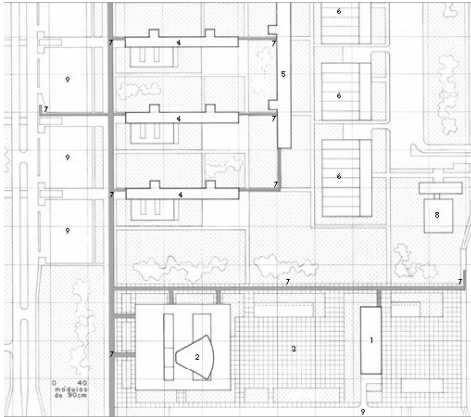
#### Porches:

1. m. Soportal, cobertizo.

2. m. Espacio alto y por lo común enlosado que hay delante de algunos templos y palacios.

Consulta hecha el 2 de octubre de 2013 en: [www.rae.es](http://www.rae.es).

2. Martí Arís, Carles. La Cimbra y el Arco. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005, p. 66-67. ISBN 84-933701-8-5.



1957 - INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL Zacatenco  
Autor: Reinaldo Perez Rayón - Ubicación: Distrito Federal, México.

## 06. SOMBRAS, RÓTULAS Y CINTAS, O PORCHES, ARTICULACIONES Y RECORRIDOS

Miguel Angel Robles

Arquitecto. Investigador y doctorando por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

46

“Hace tiempo descubrí que la mejor forma de aprender arquitectura es contemplar un edificio y describir lo que uno ve”.<sup>1</sup>

Los tres países escogidos para el análisis ejemplar de una serie de mecanismos de control medioambiental y climático, a través de la selección de un conjunto de cuidadas arquitecturas, acusan en el común de sus severos climas, entre otras cuestiones, la incidencia de la proyección solar y, por lo tanto, la necesidad de controlar el soleamiento.

Por otro lado, cuando se trata de conjuntos de una cierta envergadura, e incluso en los menores de ellos, los recorridos, las articulaciones, y sobre todo los porches, tienden a convertirse en lugares que son entendidos como espacios de relación, de convivencia, que giran, continúan, se estrechan o se ensanchan, y en los que los usuarios pueden detenerse y charlar. Es por esta razón que estos ámbitos intermedios precisan, tanto como aquellos ideados para la estancia prolongada, de la utilización profusa de elementos que hagan agradable su vivencia, su uso.

Es fácil comprender la vinculación de estos tres elementos en un mismo epígrafe, más cuando se trata de latitudes en las que el insistente asoleo demanda que las conexiones entre unos edificios y otros se realicen a cobijo de los agentes atmosféricos desfavorables. Los recorridos, interiores o exteriores a las edificaciones, se conectan unos a otros a modo de codos, de rótulas, en definitiva, como articulaciones. En muchas ocasiones, estas articulaciones,

cuando se trata de circulaciones al exterior, adoptan la forma de porches, soportales o cobertizos.

Por otra parte, a veces, las mismas circulaciones que en algunos de sus tramos atan los diferentes pabellones a través de pasos cubiertos o pérgolas, terminan por convertirse en porches que, de un lado, protegen la fachada de los edificios y, de otro, se convierten en fondos de saco, en líneas de sombra en las que, simplemente, estar.

Sobre la relación de proyectos realizada para este trabajo de investigación, es posible encontrar hábiles soluciones que, a mi entender, ejemplarizan una actitud a la hora de abordar el proyecto de un edificio escolar, docente o sencillamente público, tomando en consideración las peculiaridades climatológicas de la región en que este habrá de ubicarse. En el conjunto de ejercicios proyectuales que recoge este libro, se hallan respuestas al clima que lo entienden como una premisa de partida en la que la protección del sol –y en algunos casos de la lluvia– significan una manera de resolver los conjuntos y la relación de los distintos edificios entre sí, vertebrándolos, articulándolos.

En el Instituto Superior de Filosofía (São Paulo, Brasil; Rino Levi, 1940-1942), una circulación cubierta sale hasta la misma entrada al solar para recibir al usuario, como una lengua que se derrama desde el edificio de aulas. A medio camino, esta se bifurca hacia el pabellón residencial generando, de un lado, un acceso cubierto al bloque de dormitorios, y de otro, un porche estrecho que protege



Fuente: Facultad de Medicina UNAM. Arais Reyes Meza 2012.



Fuente: Facultad de Filosofía, Ciencia y Letras Revista Acropole, nº 283 (1962)

48 del sol saliente la fachada Este del edificio, prolongando al exterior las salas de uso común de la planta baja. Por su parte, la faceta Oeste del pabellón de aulas agrupa las circulaciones horizontales, cerrándose a esta orientación a través de una celosía de carpintería y vidrio, fina como un encaje, que practica las tres filas superiores de la matriz para permitir la salida del aire caliente.

Por su parte, el grupo formado por la escuela primaria y gimnasio del conjunto residencial Pedregulho (Río de Janeiro, Brasil; Affonso Eduardo Reidy y Francisco Bolonha, 1952), es otro ejemplo de cómo las circulaciones se convierten, más que en el enlace de pabellones físicamente separados, en la lectura continua de espacios a cubierto, en una ilación de lugares a la sombra.

Entrando a la pieza educativa por cualquier punto, en este caso el amplio porche de juegos situado bajo el edificio elevado de aulas, arranca una rampa de ida y vuelta que, protegida por la prolongación misma de la cubierta del pabellón docente, sube hasta el nivel de clases, o bien a la plataforma sobre la que se asienta el gimnasio.

El gimnasio adopta la forma de un palio textil estirado sobre cuerdas, si bien la tela es ahora entendida como una lámina de hormigón curvada que, en el frente Noroeste del edificio genera un pequeño ámbito cubierto. El propio pabellón de gimnasia actúa ahora como nudo, como estómago desde el que una nueva circulación en sombra conduce, quebrándose tras el embudo, hasta los dos accesos del

pabellón de vestuarios.

Por otro lado, de nuevo en el cuerpo elevado de aulas, una fina malla teje la sección trapezoidal de su frente Noroccidental, mientras que una celosía de pequeño grano, como un panel, ventila el pasillo de acceso a las clases en la vertiente Noreste del edificio, creando un guiño con forma de ventana cuadrada sin carpintería sobre una pantalla transparente que, de por sí, deja ver el exterior y deja pasar el aire.

Es posible establecer una serie agrupando tres edificios construidos en Brasil. Se trata de la escuela pública Itanhaém (Itanhaém, Brasil; Vilanova Artigas, 1960-1961), del grupo escolar Vila María (São Paulo, Brasil; Mendes da Rocha, 1962) y de la Escola Jardim IPE (São Paulo, Brasil; Decio Tozzi, 1965). Los tres proyectos se basan en un mecanismo similar que consiste en dejar un ámbito cubierto, y más o menos abierto, a nivel del terreno, a partir del cual se produce la organización y la vida interna del edificio, aún con algunas diferencias entre ellos fundamentalmente derivadas de la configuración de los solares.

De este modo, mientras que el proyecto en Itanhaém abre un porche orientado hacia la esquina Norte de su planta única, la más soleada, cerrándose hacia las otras vertientes con los locales construidos del programa, Mendes da Rocha aprovecha el desnivel para crear un cuerpo elevado que agrupa los locales docentes, generando en el nivel inferior un extenso porche que en su margen contra el terreno

apoya diferentes piezas de servicio y en la zona central de la planta excava un pequeño anfiteatro. Este ámbito sería testigo del funcionamiento interior del edificio, abriéndose a él los corredores volados que dan acceso a las aulas, e iluminándose cenitalmente a partir de cuatro escultóricos tragaluces que, con su particular sección a modo de cráter volcánico, iluminan este espacio atravesado por el aire y la luz.

De manera similar, la Escola Jardim IPE se asienta sobre una suave ladera y eleva el cuerpo de aulas sobre una planta baja liberada por el uso de pilotes. También aquí se crea un ámbito de estar y de juegos, permeable al paso de los elementos, y al que se vuelcan las fachadas interiores del edificio. Es la cubierta, entendida como una espina central sobre vigas que van a parar a los soportes que sostienen las dos alas laterales de aulas, la que da unidad al conjunto, generando un ambiente cubierto, exterior y ventilado, que se ilumina a partir de lucernarios que filtran la abundante luz al interior, atenuada a través de su reflejo sobre los planos inclinados de hormigón que los configuran.

En la Escuela de Ingeniería USP (São Paulo, Brasil; Helio Duarte y Ernesto R.C. Mange, 1953), la conexión del edificio elevado del suelo con el nivel del terreno toma la forma de un extenso porche en el que una delicada caja de vidrio, colocada aproximadamente en el centro de la planta, alberga el primer vestíbulo así como las escaleras interiores y principales, y el ascensor, delimitando un espacio cerrado aunque visualmente continuo dada su transparencia.

Asimismo ambas caras mayores del edificio, orientadas en direcciones estrictas Norte y Sur, quedarían cerradas por fachadas de paneles alternativamente opacos y transparentes, fijos y correderos, que con su elaborada sección se ocuparían de controlar la entrada de los rayos solares, permitiendo la renovación natural del aire en los locales adyacentes, bien fueran estos aulas o pasillos de distribución de las plantas, dando lugar a composiciones que adquieren en fachada un particular relieve al jugar con la profundidad a que se sitúan los paneles unos respecto a otros, creando fisuras por las que el edificio respira.

Adosadas a la fachada Sur del bloque, por lo tanto, protegidas por el propio volumen construido de la radiación solar directa, se disponen sendas escaleras auxiliares, construidas sin caja, a modo de losas voladas continuas que van y vuelven apoyadas en pantallas de hormigón armado que les dan soporte en todo su recorrido. De este modo, dichas escaleras de servicio, circulaciones verticales a la intemperie, se vinculan en cada nivel con la fachada Sur, que agrupa el pasillo que recorre las distintas plantas de lado a lado, adosando la escalera principal e interior, así como los diferentes locales cuando estos son cerrados, a la faceta Norte del edificio –por lo tanto, la soleada–.

Por su parte, en la Facultad de Filosofía, Ciencia y Letras ITU (São Paulo, Brasil; Joao Walter Toscano, 1959), también la planta baja del ala de aulas se libera para generar un amplio porche de generosa altura libre. En este caso, la articulación con el otro brazo de la L edificada se realiza a

50 través de una rampa de doble tramo que conecta el acceso al edificio, en la esquina, con el nivel superior del cuerpo bajo y, a su vez, este con la circulación vertical que recorre las dos plantas de aulas normales del ala mayor.

Asimismo, las circulaciones del volumen menor, dispuestas al Sudoeste, quedan protegidas por seriaciones de parasoles verticales orientables según su eje vertical; mientras que las del cuerpo alto, ajustadas a su margen Noroeste, se cierran con una fina celosía que deja pasar el aire.

También en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México (Ciudad Universitaria, México, D.F.; Roberto Álvarez, Ramón Torres y Pedro Ramírez Vásquez, 1944) el cuerpo principal del conjunto, el que ofrece su fachada mayor de frente al visitante, se eleva del plano del suelo a partir de un altísimo atrio columnario. Este alcanza tres alturas, y en el centro se interpone un volumen alargado que aparece como suspendido de las robustas columnas. Este pabellón se articula en *T* asimétrica, a través de un escultórico bloque de rampas a la intemperie, con otro volumen de la misma altura, que también libera su planta baja convirtiéndola en un amplio porche diáfano.

La Unidad Profesional Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional (Colonia Lindavista, Distrito Federal, México; Reynaldo Pérez Rayón, 1957-1964), se ordena según una serie de pastillas paralelas, así como una de mayor longitud que se dispone perpendicular a aquellas, atándolas. Las plantas bajas de todos estos bloques quedan liberadas por pilotes, trasladando al nivel del suelo el estricto espacio

que precisan las circulaciones verticales de cada pabellón. A su vez, un sistema de circulaciones cubiertas en dos direcciones ortogonales, como cintas esbeltas de directriz recta, traban todas las piezas, generando una lectura continua de espacios en sombra en el plano del terreno así como amplias perspectivas desde este nivel, en una lectura unitaria del conjunto.

Por otra parte, podríamos entender la Universidad Técnica del Estado (Santiago de Chile, Chile; Carlos Bresciani, Fernando Castillo, Carlos Huidobro y Héctor Valdés, 1967), como un conjunto de pabellones independientes, proyectados todos con gran autonomía formal en función de sus necesidades particulares, que se unen por una trama de circulaciones y espacios de paso a cubierto, unas veces materializados a modo de pérgolas de acero, otras como extensos porches en plantas bajas libres de locales cerrados.

De este modo, es posible distinguir entre circulaciones de primer, de segundo y de tercer orden, diseñadas con la intención de diferenciarse a partir de su jerarquía según la relevancia de los pabellones que conectan, y presumiblemente, del flujo de paso que habrían de soportar. Todas son construidas sobre la base de una misma estructura que, fundamentalmente, varía en sus dimensiones, modulación y, sobre todo, en el tipo de vigas –en su forma y tamaño– que conforman su estructura horizontal.

Asimismo se plantea la planta baja del denominado Edificio de Logias –que se articula en ángulo recto con el pabellón



Fuente: Facultad de Filosofía, Ciencia y Letras ITU, Revista Acropole, nº 283 (1962)

52 norte de administración-, como un extenso porche del que arrancan las circulaciones terciarias que tejen el sector de aulas de esta parte del complejo, mientras que en su prolongación permite conectar con el resto de pabellones del conjunto, tendiendo líneas de sombra que enlazan, siguiendo dos direcciones ortogonales, las otras partes edificadas de este amplio complejo.

Por último, en el Centro Nacional de Investigación y Enseñanza Agrícola del Plan Chapingo (Chapingo, Estado de México, México; Augusto H. Álvarez, Enrique Carral y The Perkins & Partnership, 1964-1967), las circulaciones horizontales que recorren las fachadas de las diferentes alas del conjunto se realizan a través de corredores exteriores abiertos a las orientaciones Norte y Este de los bloques, que en esta última dirección quedan protegidas del sol por medio de grandes paneles de celosía que recogen la altura total del pabellón.

Solo en las intersecciones de estas galerías abiertas la celosía desaparece, y permite fugar las vistas en las esquinas de estos patios hacia el contiguo, o hacia el exterior. Podría decirse en este caso que los edificios se componen a partir de una serie de tramos de circulación que van cerrando patios y adosando, allí donde según por su orientación conviene, pastillas que agrupan los diferentes locales cerrados del programa.

Por lo tanto, es posible apreciar cómo en estos conjuntos las articulaciones, bien sean porches o nudos a modo de cajas

de escalera, y los recorridos, a modo de pérgolas, galerías cubiertas o de pasillos protegidos por celosías, entramados o complejas soluciones de fachadas que respiran, se convierten en mecanismos que permiten otra lectura de los proyectos, una ilación de espacios a resguardo, a través del entendimiento de las circulaciones de los usuarios de manera que éstas puedan realizarse, siempre que sea posible, protegidas de los agentes atmosféricos desfavorables.

La importancia del control medioambiental en estos conjuntos supone un planteamiento de inicio, y no un añadido posterior o fortuito, del que el proyectista se sirve desde el origen para vertebrar, para articular el proyecto. Es al recorrer amablemente estos conjuntos, al hacerlo a cobijo, al margen del, a veces, severo clima, y en el análisis de cómo se producen estas articulaciones, estas conexiones, estos recorridos, cuando se entiende el alcance que tiene el hecho de que alguien antes, el arquitecto, se anticipara dándoles respuesta.

“Todos los sentidos nuestros o características sensoriales disfrutan en estos itinerarios, desde la vista con sus planos de luz, la variación de escala y textura de cada tramo, el deseo de conocer lo que se presiente más allá en la sorpresa del recorrido, hasta el sentido del equilibrio en las suaves rampas o el esfuerzo en las más fuertes y escaleras. El oído percibiendo silencio en los tramos cerrados o sonidos exteriores uno más allá abierto, o la temperatura, confortable en los recorridos con el sol de naciente, frío en los abiertos o calor en

aquellos bajo cristal. No se escapa a un observador incisivo la relación entre el carácter perceptivo de cada itinerario y la función que espera".<sup>2</sup>

Referencias:

1. VALERO RAMOS, Elisa. Universidad Laboral de Almería, 1971-1974. J. Cano, A. Campo, M. Martín, A. Más. Almería: Colegio de Arquitectos de Almería, 2008: p. 5.
2. PEREA ORTEGA, Andrés. "Sobre la Universidad Laboral de Vigo. Una obra de José Antonio López Candeira". Santiago de Compostela: Obradoiro: revista de arquitectura y urbanismo, nº 4-5 (noviembre, 1979), p. 58-60

## 07. LA SECCIÓN POR EL AULA.

Inês Lima Rodrigues

Arquitecta. Investigadora y doctoranda Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

54

*“Comencemos por las escuelas, si alguna cosa debe ser hecha para «reformar» a los hombres, la primera cosa es «formarlos»”.*<sup>1</sup>

En los orígenes de la educación pública está el pensamiento liberal de la igualdad entre los hombres y el derecho de todos a la educación, entendida como un instrumento esencial para la construcción de una sociedad de oportunidades iguales. Por otro lado, los equipamientos escolares conllevan programas concretos que exigen un determinado comportamiento técnico para asegurar una buena utilización de todo el edificio, desde sus espacios colectivos, pasando por los accesos pero, en particular, de las aulas. En este sentido, la arquitectura moderna se usa recurrentemente en los proyectos de escuelas públicas y prueba de eso es la publicación del número 72 de la revista *Architecture d’Aujord’hui*<sup>2</sup>, dedicado en exclusiva a las construcciones escolares. Entre otros proyectos, la revista ha publicado algunas de las obras aquí presentadas, en particular sobre el caso brasileño. Partiendo de sus premisas esenciales, Le Corbusier en 1942 justifica que el “sol es dictador, según los climas, según las estaciones”,<sup>3</sup> y poco más de una década después, en *Le Poème de l’Angle Droit*<sup>4</sup> anuncia su preocupación con la respuesta arquitectónica en relación a los fenómenos naturales: el sol, la lluvia, los vientos, el paisaje... y propone una nueva lectura de la geometría y de la forma.

Las preocupaciones funcionales, que caracterizan la mayoría de los proyectos modernos, migran ahora para

las cuestiones climáticas. Cada vez más, desaparecen las asociaciones estilísticas y, ante todo, el proyecto debe ser adecuado al clima. La forma adviene de su necesidad de adaptación; en concreto, en relación a la regla del sol y a la ventilación. Estos dos factores, importantes a considerar en cualquiera proyecto que pretenda ser sostenible, ganan aún más relevancia en los climas tropicales. “El confort del habitar solo se puede obtener a través de la ventilación trasversal que es la única solución en climas tropicales húmedos”.<sup>5</sup> En este sentido, la implantación de los edificios no debería jamás impedir la circulación del aire, sino más bien facilitar la ventilación transversal y las aperturas superiores de modo que el aire caliente pueda salir. Estos son algunos aspectos que se plasman en muchas de las escuelas modernas en Sudamérica.

De este modo, la arquitectura escolar se apoyará en los fundamentos del proyecto moderno para intentar solucionar las principales cuestiones en relación a los factores medioambientales, garantizando el buen comportamiento técnico y la sustentabilidad del edificio. Surgirá con frecuencia el recurso a pérgolas, porches, terrazas, patios, voladizos que crean sombra en la fachada, ventanas retiradas, pórticos y celosías; en fin, una serie de artificios usados para atenuar la intensidad del sol y permitir la circulación del aire. Las potencialidades del hormigón, exploradas como estructura aparente o como elemento patrón, permiten la reinterpretación del nuevo vocabulario corbusiano: el *brise-soleil*, que desarrollaron su sentido científico, funcional y geométrico. Se plantearon elementos



Fuente: Le Corbusier. Le Poème de l'Angle Droit. Circulo Bellas Artes, Madrid, 2006. (1ª edición 1955).

56 verticales, móviles, fijos o inclinados buscando la mejor adaptación a la geometría del sol.

Se verifica la simplicidad de la construcción, la claridad de significado tectónico y la pureza de los materiales. Como diría Mies, son “las bases de una nueva belleza”. El resultado termina con edificios de gran expresividad plástica y de audacia estructural. En primer lugar, se evidencia el sistema constructivo de la estructura modular y del hormigón armado, que permiten la reversibilidad en la composición interior y el recurso a la estandarización. A continuación, se constata la racionalización de las técnicas y la industrialización de los componentes constructivos en la búsqueda de las soluciones de confort ambiental, cada vez más ajustadas a las condiciones de cada lugar. En este sentido, se intensifican los estudios en particular sobre estos dos factores –exposición solar y ventilación–, de modo que el hombre se sienta *térmicamente cómodo en un determinado ambiente*, que en el caso de las escuelas se refleja principalmente en el interior de las aulas.

Ahora bien, en relación a la cuestión del análisis de proyecto la sección es la pieza de diseño que mejor ejemplifica las soluciones adoptadas con el objetivo de alcanzar determinados estándares higiénicos como iluminación, asoleo o ventilación. Así, de una manera análoga a la importancia de la planta en el estudio de la organización funcional del edificio, la sección es el elemento que esclarece su adaptación al medio ambiente. Se presenta aquí un breve recorrido por distintas escuelas modernas en Brasil,

México y Chile, que a través del análisis de sus secciones, se intentará demostrar que la arquitectura moderna no hizo de manera ninguna tabla rasa con el existente, sino más bien el revés, como tantas veces fue acusada por la crítica internacional.

#### LA SECCIÓN Y EL PAISAJE

Los principios modernos transportaban aspectos básicos que valoraban la buena implantación y el contacto con naturaleza, la ventilación cruzada y la protección solar de los edificios. Intervenir particularmente en climas cálidos y húmedos, como es el caso en los tres países aquí presentados, exige que las construcciones obedezcan a criterios y disposiciones específicas y un cuidado excesivo en el rigor del proyecto por parte de los arquitectos. Los factores medioambientales desempeñan un papel muy importante en el momento de determinar las formas. La adaptación de lo moderno en Sudamérica supo absorber estos factores y aplicarlos con eficacia en los diversos equipamientos escolares.

A pesar de su carácter aislado en el contexto del campus propuesto, la Escuela Ingeniería en São Carlos (São Paulo) proyectada por Hélio Duarte y Ernest Mange en 1953, constituye uno de los casos más completos para entender la aplicación de los fundamentos modernos en un equipamiento escolar. Los caminos de la naturaleza siguen con continuidad por la planta baja del edificio, casi sin obstáculos, pues está ocupada solamente por el núcleo de entrada y por los pilares-columnas que puntúan la planta libre

de una manera ritmada. A esta permeabilidad que garantiza la total libertad de circulación entre el conjunto y el edificio, se añade el gran lugar a la sombra que ofrece la planta baja, bien ventilada y totalmente integrado con el medio ambiente. En la sección urbana fácilmente se identifica al volumen de las escaleras exteriores, como el único elemento independiente y sobresaliente de la homogeneidad modular de las fachadas. La Escuela Ingeniería resultó una especie de edificio experimental, con hormigón visto, usando la coordinación modular, con excelentes soluciones de confort que provocaba, por ejemplo, la ventilación diferencial y la optimización de la iluminación que claramente han influenciado las decisiones de proyecto.

En el famoso conjunto el Predregulho de Affonso Reidy en la capital carioca, la escuela primaria busca lograr el encuentro no solo con la naturaleza como también entre el equilibrio del espacio construido y abierto. En la sección general del proyecto se visualiza cómo se destaca el cuerpo superior de las aulas que miran hacia el SO provocando generosos espacios abiertos y en sombra en la planta baja. El homenaje a Le Corbusier es evidente en el diseño expresivo de las celosías. Este sistema de sombreado de las fachadas funciona como una segunda piel del edificio, creando un fuerte efecto plástico y tridimensional. Aun en Brasil, hay que hacer referencia al Instituto Municipal de Astrofísica que Roberto Goulart Tibau construye en 1957 en el famoso Parque Ibirapuera, en el centro de São Paulo. El edificio se encuentra parcialmente soterrado, donde existe un cuidado especial en la creación de patios y de sutiles

aberturas superiores que garantizan el buen funcionamiento térmico del edificio. Estos dos aspectos son visibles tanto en las secciones transversales como longitudinales.

En el mismo año, en la capital chilena Emilio Duhart y Roberto Goycoolea desarrollaban el plan para la Universidad de Concepción, donde la integración con la peculiar naturaleza envolvente fue contemplada desde la escala urbana hasta el detalle. En la capital chilena, en 1948 Duhart, Larraín, Piwonka y Pérez de Arce desarrollan el colegio Verbo Divino bajo una evidente concepción moderna. Consiguen un perfecto equilibrio entre el espacio construido y el espacio abierto, proporcionando sistemáticos espacios colectivos. Los principales bloques de aulas giran sus fachadas más largas a Este y a Oeste, consiguiendo de este modo recibir la entrada de los vientos predominantes que soplan desde el Sudoeste.

## LA SECCIÓN POR EL AULA

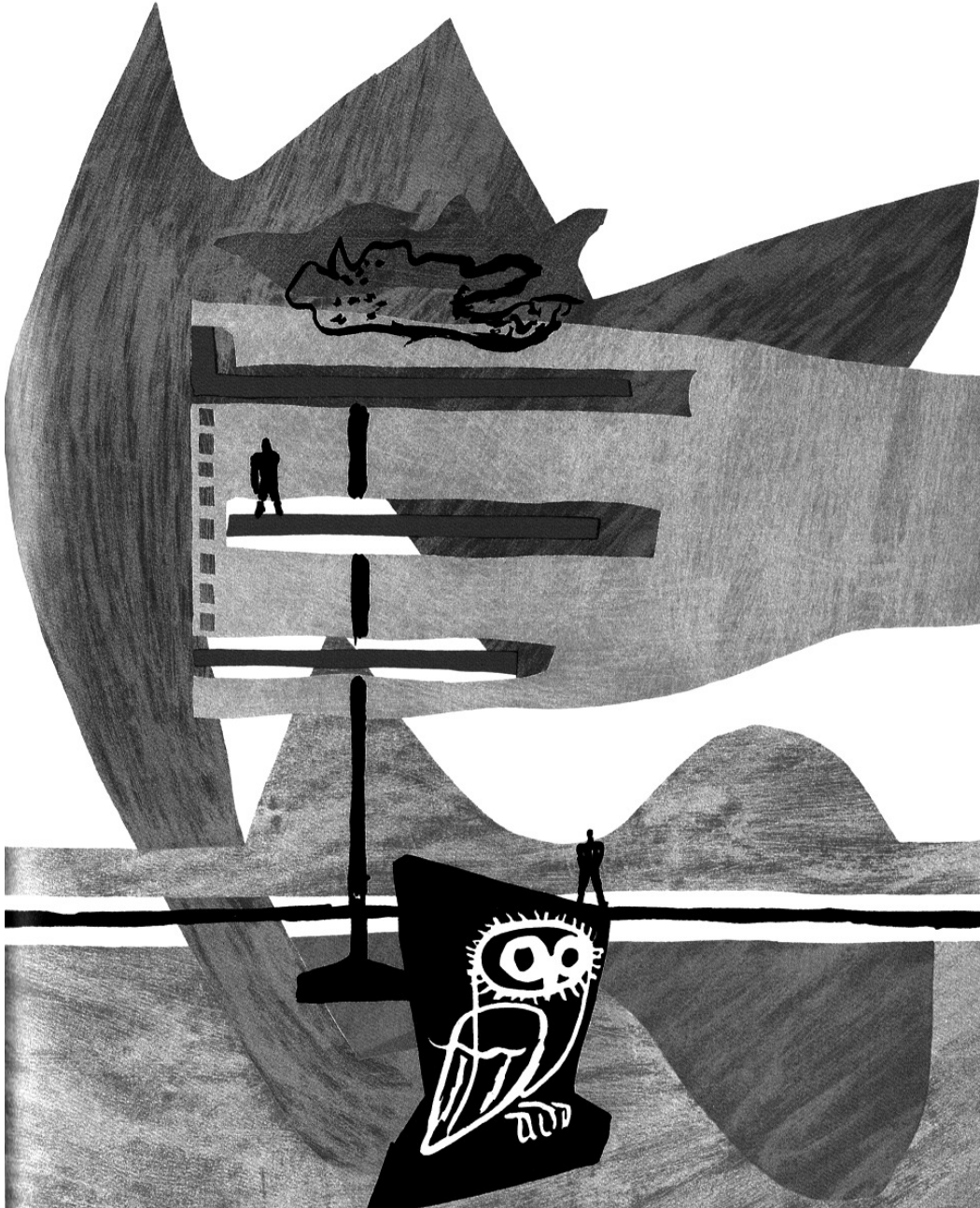
No se puede entender una escuela sin conocer primero cómo funcionan en concreto sus espacios de aulas, el espacio por excelencia de este tipo de equipamiento. Cualquiera arquitecto tiene por objetivo proporcionar en el interior de sus obras las condiciones térmicas y de iluminación compatibles con los niveles de confort para el ser humano, sabiendo que hay una serie de variables a contabilizar (temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del aire, etc.) Está probado que el buen ambiente térmico de los espacios influye directamente en la concentración de

58 cada uno y de ahí la importancia del estudio de la sección por el aula.

Ernest Mange, en la Escuela de Ingeniería en São Paulo elabora el dibujo de la sección de tal modo que permite la entrada controlada de la iluminación natural directa en las superficies de trabajo orientadas al Sur y posiciona los corredores de acceso en la fachada opuesta. Opta por una estructura en “árbol” con columnas centrales que se posicionan entre crujías de 11,20 m,<sup>6</sup> definiendo voladizos de 4,55 m en ambos os lados. Las losas premoldeadas simplemente apoyadas en las vigas cierran los falsos techos que debido a su inclinación dotan el interior de gran amplitud espacial. El agua pluvial es recogida por una cubierta interna en aluminio, lo que permite una fuerte durabilidad y amplio aislamiento térmico. En la sección, se identifican dos franjas de ventilación permanente, una baja y otra alta, que promueven la circulación del aire (el frío entra por la abertura inferior y el caliente sale por la abertura superior). De este modo, se consigue rápidamente renovar del aire y se solucionan importantes factores térmicos y higiénicos. La modulación y la tipificación necesarias a la flexibilidad pretendida, no se limitan a los elementos de la estructura, sino que se amplían a toda la red de instalaciones concentradas en la columna central de pilares. Estas se resuelven espacialmente en “arterias” horizontales y verticales, que permiten una fácil manutención y una gran inmediatez en la realización de eventuales cambios de acuerdo con la ocupación pretendida.

Se constata que la mayoría de los arquitectos sacan partido de la topografía de cada lugar y son varios los ejemplos brasileños de escuelas que se encuentran clavadas en las pendientes de los terrenos y que adaptan su sección, que suele ser inclinada, a la topografía existente. Por ejemplo, al estudiar por ejemplo la sección de la escuela Júlia Kubitscheck, proyectada por Oscar Niemeyer en el año 1951 en Diamantina (Brasil), se constata la presencia de la cubierta plana con una suave pendiente con una enorme pieza en voladizo que produce una sombra constante sobre las aulas que miran hacia el SE, permitiendo de este modo que reciban la luz natural de una manera filtrada. Los pasillos y los accesos se concentran junto a la fachada opuesta NO, con pequeñas aberturas longitudinales bajo techo, que permite la circulación del aire, en concreto la salida del aire caliente. Un sistema de ventilación con expresión visual semejante se encuentra en la escuela en Tamba, en Río de Janeiro (1956-1957), de Eneas Silva, que se basa en la inserción de ventanas superiores a lo largo de la fachada Sur, definida por una enorme visera que se proyecta en voladizo sobre el paisaje.

No obstante, la importancia de las aberturas superiores para garantizar la buena circulación del aire se puede encontrar en muchos otros proyectos. Rino Levi, en el Instituto Superior de Filosofía (1940-1942), define la fachada Sudoeste con una superficie homogénea a través de una cuadrícula de hormigón cerrada con ladrillos de vidrio y abierta en las últimas tres filas superiores con rejillas de ventilación que garantizan la entrada de la tan deseada brisa. También



Fuente: Le Corbusier. Le Poème de l'Angle Droit. Círculo Bellas Artes, Madrid, 2006. (1ª edición 1955).

60 fue la solución encontrada por Roberto Goulart Tibau en el Instituto Municipal de Astrofísica, para controlar la ventilación cruzada en el interior de las aulas que dejan pasar los vientos predominantes que vienen del SE. Este sistema de aberturas superiores es utilizado incluso en el interior de los edificios, por ejemplo, en los muros que separan las aulas y el pasillo en la Facultad de Filosofía de João Toscano, en São Paulo.

La búsqueda por dotar el edificio de buenas condiciones térmicas sostenibles no se ha quedado limitado al círculo de la arquitectura moderna, sino que también es visible en casos de arquitectura popular como son los ejemplos mejicanos de la escuela Auda y Aula Casa Rural. Carlos Leduc en la escuela primaria República de Argentina, en Colima, orienta las aulas de tal manera que reciben la entrada de los vientos predominantes que soplan de NE al mismo tiempo que define importantes zonas de sombra provocadas por el avance de pórticos longitudinales a lo largo de la fachada.

Los elementos de protección solar tipo quebrasol metálicos se utilizan de manera recurrente en Chile y se pueden encontrar en la capital, en el colegio San Ignacio de Alberto Piwonka (1958-1972), como primera protección de las aulas con solo una planta. Bajo un detalle constructivo idéntico, el equipo de Duhart y Lárran en 1948, ya había aplicado este elemento en las pantas superiores giradas a Nordeste de la biblioteca del colegio Verbo Divino. Sin embargo, este equipo de arquitectos exploran distintas

soluciones de protección a los rayos solares a través del detalle constructivo, por ejemplo, se basan en la estrategia de retirar el plano vertical del aula, siempre protegido por pórticos con achos suficientemente profundos, que crean una sombra constante en el interior de las aulas.

La arquitectura escolar moderna aquí presentada consigue rescatar las características de cada lugar, donde las razones climáticas condicionan la búsqueda arquitectónica y exigen la responsabilidad del arquitecto frente al proyecto. Son arquitecturas que se alinean con el movimiento del sol y del viento: la incidencia de los rayos solares siempre se invita a jugar con las superficies en hormigón de las fachadas, enseñando constantemente el modo como éstas dependen de la luz y del viento, adaptándose al cambio de las diferentes estaciones. Dicho de otro modo, cabe reconocer y valorar la capacidad de estas intervenciones para contribuir a la estrategia de la sostenibilidad.

En resumen, los arquitectos modernos encontraron la manera de aplicar los fundamentos modernos en los equipamientos escolares, convirtiendo muchas ciudades sudamericanas en enclaves donde el Movimiento Moderno se fraguó con una extensión y calidad desconocida en la península Ibérica, incluso en Europa. Supieron absorber la introducción de los valores modernos en las especificidades del clima tropical, donde el recurso a la estandarización del modelo debe entenderse más allá de una simple estrategia de control de la forma urbana en un contexto a veces disperso o incluso caótico. Con todo lo referido y,

teniendo en cuenta la correspondencia de estas obras con el tiempo, ponen de manifiesto la evidente transversalidad del Movimiento Moderno en Latinoamérica.

No obstante, en una obra tan vasta como rica mucho habrá quedado por decir. Parfraseando Louis Kahn: "La arquitectura es magnífica porque guarda relación con lo más recóndito de la mente, con lo que todavía no ha sido dicho y con lo que todavía está por decir." Asimismo, de ella importa subrayar que sigue respondiendo eficazmente a lo cotidiano para el cual fue proyectada y construida, y que en su mayoría los edificios siguen funcionando de un modo sostenible. Constituyen una referencia de nuestra cultura arquitectónica de hoy y seguramente del futuro.

#### Referencias:

1. Lina Bo Bardi, en *Habitat*, n.4, 1951.
2. *Architecture d'Aujord'hui*, n.72. "Constructions Scolaires" *Architecture d'Aujord'hui*, n.72. Junio-Julio, 1957.
3. Le Corbusier. *La Casa del Hombre*. Ediciones Apóstrofe, colección Poseidón, Barcelona, 1999, p.123.
4. Le Corbusier. *Le Poème de l'Angle Droit*. Círculo Bellas Artes, Madrid, 2006. (1ª edición 1955).
5. CARVALHO, Fernão Lopes Simões. *Plan General para la Isla de Luanda*. Luanda, 1963.
6. 11,20 metros equivalen a 16 módulos de 0,70 x 0,70 m, que define todo el proyecto.

## 08. EL DETALLE DE LOS COMPONENTES MEDIOAMBIENTALES

Eunice García García

Arquitecta. Investigadora y doctoranda por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

62 La arquitectura escolar ha sido una de las áreas vitales abordadas por la arquitectura moderna como campo de desarrollo desde décadas tempranas del siglo XX. La implementación de nuevos métodos de enseñanza como las consideraciones higiénicas y ambientales serán determinantes en la concepción del espacio escolar.

El detalle “el momento en el que se intensifica la concepción material y visual del edificio”<sup>1</sup> se convierte en herramienta imprescindible de los materiales de proyecto<sup>2</sup>, por lo tanto, el detalle es el único modo necesario para conocer exactamente –tanto en sentido material como visual– lo que se está tratando de construir.

Basar el proyecto genérico en la definición precisa de lo más específico es una característica comprobada en las obras a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación “Identificación, análisis y desarrollo de los componentes medioambientales del movimiento moderno en la arquitectura escolar en Brasil, Chile y México”. En estos proyectos, el detalle de las diferentes soluciones arquitectónicas está ligado a resolver además de la forma, las necesidades de confort, higiene y calidad espacial.

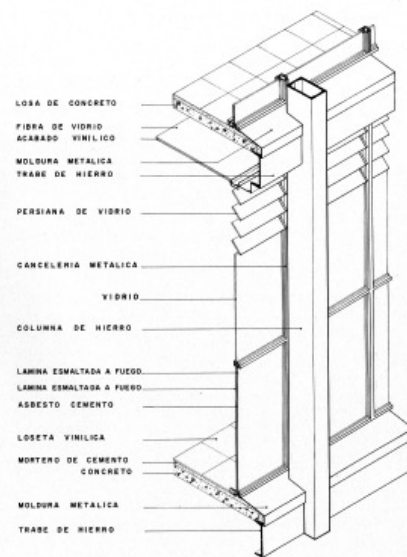
Factores como la ubicación geográfica, condiciones climáticas, estudios de asoleamiento y viento o la disponibilidad de ciertos materiales se toman en cuenta e inciden de manera directa en la concepción del proyecto. Estos factores medioambientales rigen principalmente la configuración del aula escolar, como célula determinante

en la formalización de la obra.

Así, la concreción del detalle de los elementos arquitectónicos que la forman, cerramientos, quebrasoles o dispositivos de ventilación, genera un módulo en el aula que en la mayoría de los casos se traslada a la modulación general, lo que sumado a las dimensiones estándar de los materiales consiguen, por un lado, la ordenación del proyecto y, por otro, su economía. Por consiguiente, la resolución del detalle de los elementos que responden a los factores medioambientales se hace presente en la formalización general del proyecto.

Este recurso moderno de modulación ligado a una estandarización en el detalle de los elementos de cerramiento se observa en los edificios de Ingeniería y Química de la Universidad de Concepción en Bío Bío (Pág. 280), o en el Instituto Politécnico Nacional de la Ciudad de México (Pág. 408). A menor escala, se presentan las mismas características en la escuela SCOP de Enrique de la Mora, que se desarrolla en una sola planta con una estructura formada por una simple cubierta apoyada sobre pilares dispuestos modularmente permitiendo una distribución interior libre y fluida.

Esta modulación rigurosa se observa no solo en edificaciones con materiales industrializados, sino también en proyectos donde el sistema constructivo utiliza materiales locales; tal es el caso de las escuelas en Tuxtlaucuyá y Casacuarán (Pág.336). La modernidad de las soluciones de estas



Detalle cerramiento del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco. Fuente: *Unidad profesional del Instituto Politécnico Nacional, Zacatenco, México*. México: Sociedad de Arquitectos del IPN, Colegio Nacional de Arquitectos, Fondo Editorial, 1964.

64 escuelas no excluye materiales regionales y se aprovechan las técnicas artesanales para responder a las necesidades del proyecto a través del detalle arquitectónico.

El estudio de asoleamiento y viento repercute en la decisión del arquitecto para utilizar el análisis del detalle de elementos estructurales como dispositivos de protección solar. Así, se observa que en la escuela Júlia Kubitscheck en Brasil (Pág. 127) la prolongación de la cubierta sobre la fachada principal la protege de los rayos solares y su inclinación permite la circulación de aire.

Los parasoles que surge del empleo de prolongaciones de elementos estructurales en cubierta o pilares lo encontramos nuevamente en México, donde Carlos Leduc, en la escuela de Cuyutlán (Pág. 362), realiza una serie de estudios previos hasta llegar a la solución de cerramiento en la fachada más asoleada, a los que añade un sistema de celosías, solución que volverá a utilizar en la escuela República de Argentina, de Colima (Pág. 363).

En la solución y vinculación del detalle de los elementos de cerramiento y el detalle estructural se crean espacios de transición como porches, a una o dos alturas, como es el caso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de São Paulo, en donde se genera un voladizo alrededor del edificio que proyecta sombras prolongadas a distintos niveles del recinto. Esta misma operación la realizaron Duhart y Goycoolea en la solución de la Biblioteca Central de la Universidad de Bío Bío en Concepción, (Pág. 288).

De esta relación también surge la utilización de patios como elementos de transición espacial que crean un filtro climático. Así, Roberto Goulart Tibau, en la Escuela de Astrofísica de São Paulo (Pág. 164) proyecta un patio semiabierto en una planta soterrada, que en combinación con la doble altura consigue un ambiente transitorio entre el clima exterior e interior. El mismo efecto lo producen los patios y los corredores de circulación que conectan las aulas del colegio Israelita (Pág. 80), de Álvarez y Rosen.

Una vez que ya se han mencionado soluciones del proyecto que influyen directamente en la obra, hay que entender que todas las soluciones tienen la misma razón de ser, aportar al detalle las condiciones óptimas para que este funcione correctamente y, en conjunto, formar un todo.

Así pues, encontramos detalles de cerramientos colocados en el plano vertical –ventanas, celosías, piezas cerámicas perforadas, etc.–, que en algunos casos suelen desplazarse del borde de cubierta permitiendo la ventilación natural de los espacios, como podemos ver en la Escuela de Astrofísica brasileña, en donde asociado a este pequeño desplazamiento, el despiece del cerramiento cuenta con rejillas en la parte inferior que beneficia la ventilación cruzada (Pág.165). A su vez, este detalle en el sentido formal del proyecto consigue un resultado en fachada en donde visualmente el montante superior de las carpinterías no se percibe desde el exterior, lo cual genera un paño de cristal continuo que integra interior-exterior.

El cerramiento con ventanales corridos metálicos aporta ventilación cruzada del interior del edificio en la Escuela de Ingeniería, Brasil (Pág. 144), consiguiendo un detalle constructivo interesante gracias al empleo de planos deslizables opacos, que complementan la ventilación a través de las ventanas correderas. Con este tipo de cerramiento crea una continuidad formal al edificio al utilizar la misma solución para la fachada Este y Oeste.

Otra manera de solucionar la ventilación natural la encontramos en la Facultad de Arquitectura de la USP (Pág. 74). La solución empleada en las ventanas de cerramiento con dos hojas pivotantes, es una solución que posteriormente será usada no solo en edificios institucionales sino también en vivienda pública. De la misma manera, en el Instituto Politécnico Nacional de la Ciudad de México (Pág. 417) la ventilación natural en el interior se soluciona a través de la colocación de vidrios regulables en la parte superior del cerramiento.

Es significativa la peculiaridad del detalle de los elementos o dispositivos que resuelven el aseoleamiento o la ventilación. Las celosías se convierten en los elementos principales de protección solar empleados por distintos arquitectos, en donde en algunos casos, el plano de las celosías adquiere cierta autonomía con respecto al plano de cerramiento, como en la escuela en Diamantina de Niemeyer (Pág. 120). Aquí, un plano de celosías en planta baja configura la fachada consiguiendo ocultar y proteger del sol los espacios administrativos a la vez que enfatiza el acceso al recinto. De

la misma manera, el Instituto Tecnológico de Veracruz (Pág. 81) presenta soluciones acertadas con distintas opciones de ubicación de las celosías en el proyecto; a manera de cerramiento en las aulas o como planos que generaran sombra en los porches de circulación, que responden a la protección de la incidencia del sol en fachada.

Los parasoles, regulables o fijos, los encontramos en la Escuela Técnica del Estado de Santiago de Chile (Pág. 322), en donde el edificio Pedagógico Técnico cuenta con una serie de parasoles móviles, colocados en la fachada poniente. De este mismo modo, la Escuela de Filosofía, Ciencias y Letras ITU, de Joao W. Toscano, coloca en su fachada principal orientada al Sur una serie de parasoles regulables desde el interior.

En México, José Villagrán, en los proyectos para el Centro Universitario Mexicano (Pág. 391), la Escuela Costa Rica (Pág. 390) y el Instituto Cumbres, utiliza los marcos de hormigón de los cerramientos en ventanas como elementos para protección solar aumentando la dimensión hacia el exterior en la fachada del edificio con orientación Norte-Sur, así ubica solo el cerramiento de ventanas en las orientaciones Norte y Oeste al tiempo que agrega una serie de lamas horizontales regulables en las orientaciones Sur y Este. Unificando todas las ventanas en un cerramiento continuo logra darle al volumen cierta regularidad.

El empleo de piezas prefabricadas, ya sea en cerámica o hormigón perforado como celosías, es una solución muy

66 recurrida en edificios escolares. Gracias al trabajo realizado se puede observar en un amplio abanico de detalles constructivos en donde estas piezas tomaran un papel relevante en la búsqueda del confort climático. Así, podemos observar en el Instituto de Filosofía Sedes Sapientiae, en Brasil (Pág. 98), piezas de hormigón prefabricado ubicadas en todo el cerramiento de la fachada frontal en donde tres cuartas partes de la altura están cerradas con vidrio, y en la parte superior –el cuarto restante de la altura por nivel– se colocan cuatro lamas inclinadas dentro de la misma pieza cerámica logrando así la ventilación cruzada. Al solucionar con la misma pieza el cerramiento total de esa fachada, se genera un plano de textura continuo, que será el sello característico de esta obra (Pág.97).

Los detalles de la Universidad de Chapingo en México (Pág. 439) son el resultado del estudio de asoleamiento por parte de Augusto Álvarez, que logra solucionar con piezas prefabricadas el asoleamiento para las fachadas Este y Sur –donde ubica las aulas. Así, con la elección de diversas dimensiones de piezas consigue un control de la cantidad de luz que entra en el interior. En este mismo proyecto también se realiza una solución de tamiz solar con la utilización de piezas de celosías para crear planos de filtros solares que ubica en las fachadas Norte y Oeste permitiendo controlar el sol en el área de circulaciones.

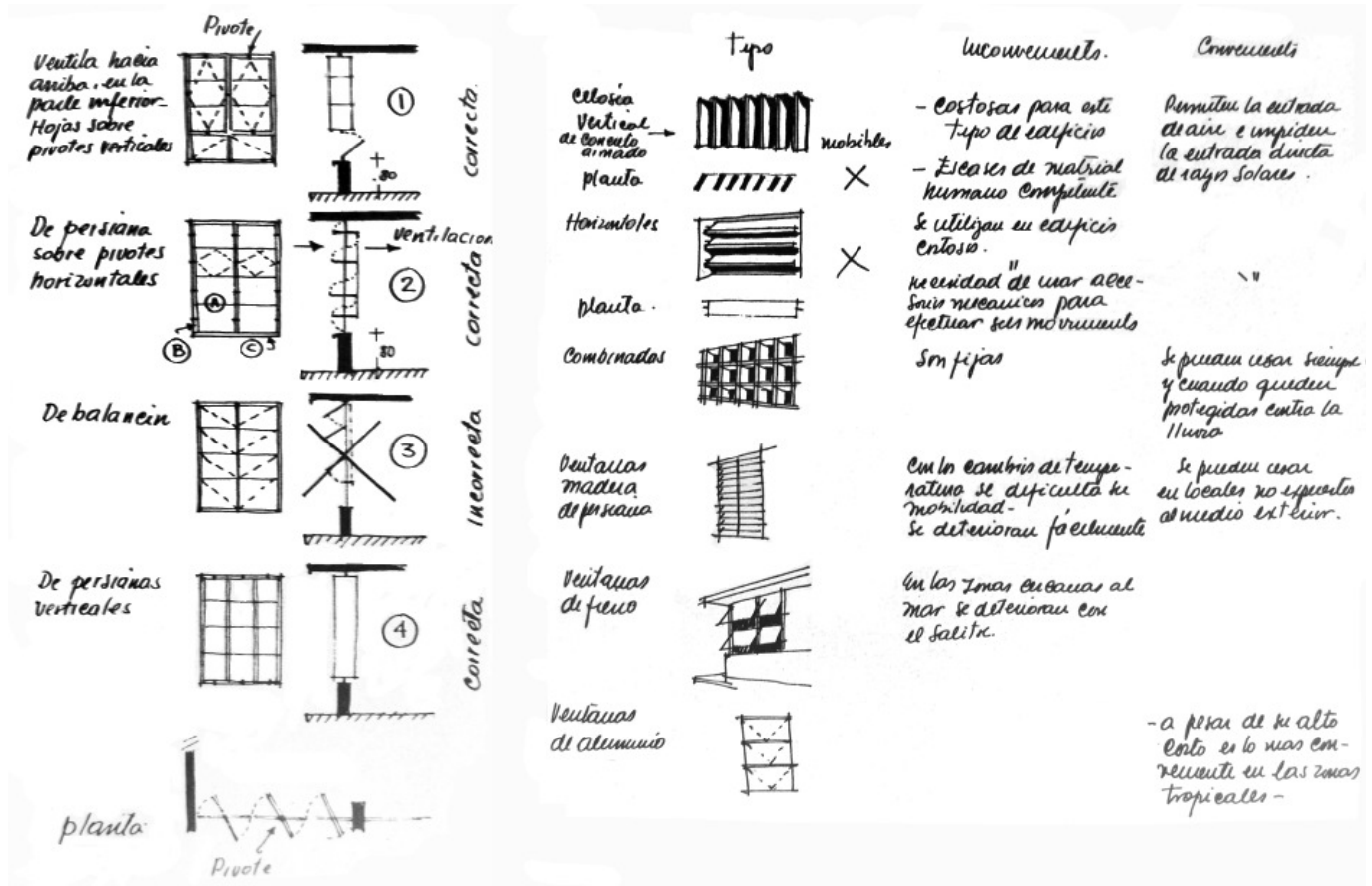
La solución de la Facultad Filosofía, Ciencias y Letras ITU, en Brasil (Pág. 184), contiene un elemento prefabricado de concreto que permite el paso de la luz al interior de

una forma controlada, y consigue una ventilación natural con una pieza que varía su forma del exterior de cara al interior. De la misma manera, en la escuela de Itanhaém, en Brasil (Pág. 188), existe un elemento de hormigón prefabricado colocado como antepecho a las ventanas con una inclinación que permite la ventilación óptima del aula. (Pág.194)

Así, en México, Luis Rivadeneyra consigue una solución similar en el Instituto Tecnológico de Veracruz, donde en lugar de elementos de hormigón prefabricado, utilizará piezas de cerámica de celosías, colocadas sobre un antepecho de ladrillo. Estas celosías harían la función de ventilación y protección solar (Pág. 81).

Por otro lado, en Chile, Mario Pérez de Arce y Alberto Piwonka, optan por la colocación de viseras traslucidas en el proyecto de Verbo Divino (Pág. 224) ancladas a la fachada mediante la utilización de tirantes de acero, que soportan los paneles de Luxalon. Con esta operación permite la pureza del volumen en fachada a la vez que consigue la sombra al interior. Posteriormente se advierte la misma solución en el colegio San Ignacio El bosque, en Chile (Pág. 300), que proyecta años más tarde Alberto Piwonka.

En cuanto a las cubiertas, podemos encontrar el detalle de los tragaluces o lucernarios, empleados para introducir la luz natural, orientados de manera que iluminan sin deslumbrar. Eneas Silva, en la Escuela en Tamba, en Brasil (Pág. 148), llega a la solución de colocar una franja de tragaluces,



68 estratégicamente orientados al Sur para controlar la luz interior. Esta solución también se emplea en la escuela Jardim IPE en Brasil (Pág. 204); el arquitecto nos muestra una serie de tragaluces que se combinan con la solución del detalle estructural que realiza con las vigas del interior, logrando con ello un juego controlado de luces y sombras.

La ligera elevación de las cubiertas de las aulas en el colegio Alianza Francesa en Chile (Pág. 243) crea un elemento tipo lucernario que tamiza la luz y protege del sol. Esta misma operación la realiza Niemeyer en la escuela Julia Kubitscheck (Pág. 125), al igual que Mario Pérez de Arce en la Escuela Naval, que soluciona la iluminación natural orientándolos al Sudoeste.

Existen colegios como la escuela Vila de María Brasil (Pág. 196) que contienen soluciones de detalles combinados: emplea la estructura como parasol agregando un elemento más para proteger el interior del aula, y deja el paño del cerramiento ligeramente retrasado consiguiendo una menor entrada de sol.

Otro ejemplo que resalta por la combinación de soluciones idóneas es el edificio de la Facultad de Medicina de Ciudad Universitaria, en México, donde el detalle del cerramiento en el aula con la utilización de materiales logra una solución que consigue la protección solar con la tamización de luz así como una correcta ventilación. Así mismo, podemos observar que dependiendo del uso que vaya a tener ese aula, aula de clase teórica o de clase práctica, el tipo de

cerramiento que se requerirá es diferente puesto que se necesita más control de la luz y de la ventilación que en un aula teórica. Todo esto se ve reflejado en la fachada ya que con los distintos cerramientos genera unas texturas dándole armonía y equilibrio al edificio.

Existen dos casos de gran importancia para la producción arquitectónica docente en México, el Aula Hidalgo y el Aula Casa Rural. Son dos prototipos creados para responder a la demanda educativa requerida por el país, con la intención de ser reproducidos a escala masiva. Por eso, sus detalles constructivos surgen de la búsqueda de un sistema simple de construcción, con el empleo de materiales industrializados.

El Aula Hidalgo fue la primera propuesta para esa producción masiva que se desarrolló entre los años 1953 a 1958 en todo México, generada a partir de un cuidadoso estudio de confort climático según la zona geográfica en la que se ubica, con opciones para su crecimiento según las necesidades de cada escuela.

El Aula Casa Rural, que vino a sustituir al Aula Hidalgo, producida desde 1958, es el mejor aporte que el CAPFCE<sup>3</sup> pudo dejar en la arquitectura docente de México, ya que consiguió que la educación llegara a miles de comunidades marginales, con un sistema constructivo sencillo y de rápido montaje.

Se puede observar una continuidad en la utilización de los detalles a través del tiempo en distintos proyectos de

un mismo arquitecto. Así, podemos ver como Luis G. Rivadeneyra recurre a la solución de cerramiento abierto del aula de la escuela Josefa Ortiz, en 1953, y un año más tarde la utiliza para las aulas del Instituto Tecnológico de Veracruz. Carlos Leduc, en las escuelas que resolverá en el Estado de Colima, maneja la misma solución de fachada en donde la estructura se adapta y se convierte en un medio de protección solar. (Pág.362-363)

A modo de conclusión podemos observar, a través del breve recorrido por algunos de los proyectos escolares de estudio, que la atención al detalle, ya sea estructural o del cerramiento, su disposición y los elementos de adecuación medioambientales así como la relación entre ellos inciden de manera determinante en la forma y generan el proyecto final. La acertada solución en el panorama de los países estudiados ha generado espacios de innegable calidad y ha contribuido al desarrollo de la arquitectura moderna. Las condiciones climáticas hoy son las mismas, y la puesta en valor y recuperación de la arquitectura escolar de estos elementos parece igualmente evidente.

#### Referencias:

1. "Entrevista a Helio Piñón". Magdalena Reches y Julio Cesar Diarte. 2012. Consultado en agosto de 2013 en: <http://vitruvius.es/revistas/read/entrevista/11.043/3494?page=7>
2. Material de proyecto entendido como recurso de proyecto.
3. Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas



SEGUNDA PARTE

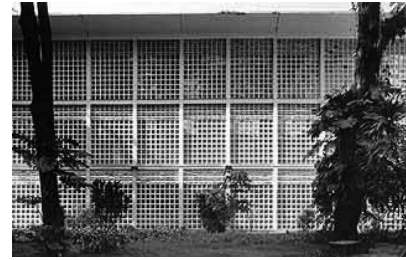
PANORAMA DE PROYECTOS Y OBRAS

BR-01

1940-1942  
INSTITUTO SUPERIOR DE FILOSOFÍA

Autor: Rino Levi

Ubicación: São Paulo, Brasil

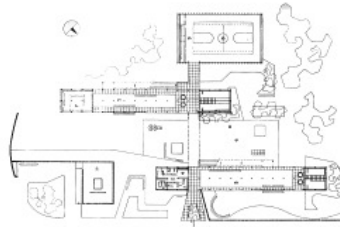


BR-02

1949  
ESCUELA PRIMARIA EN SANTO ANDRÉ

Autor: Carlos Frederico Ferreira

Ubicación: Santo Andre, Brasil

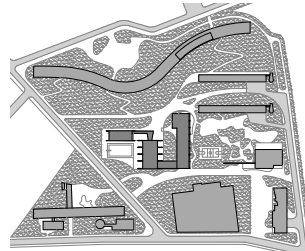


BR-03

1950-1952  
ESCUELA PRIMARIA PEDREGULHO

Autor: Affonso Reidy y Carmen Portinho

Ubicación: Río Janeiro, Brasil

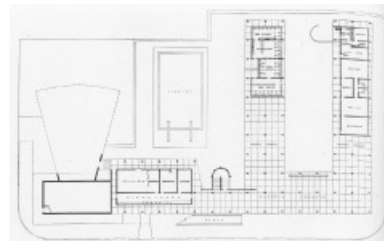


BR-04

1950-1952  
COLEGIO ESTADUAL DA PENHA

Autor: Eduardo Corona

Ubicación: São Paulo, Brasil

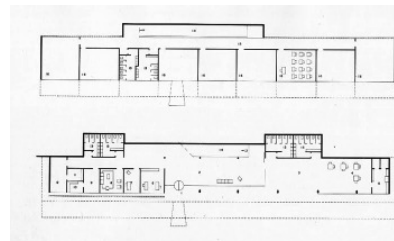


BR-05

1951  
ESCUELA JULIA KUBITCHECK

Autor: Oscar Niemeyer

Ubicación: Diamantina, Brasil

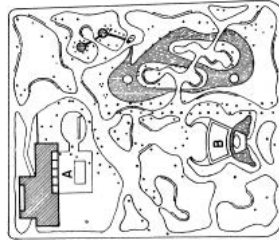


BR-06

1952  
JARDIM DE INFANCIA

Autor: Francisco Bolonha

Ubicación: São Paulo, Brasil

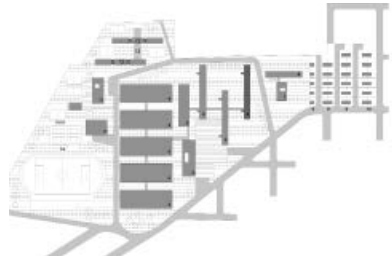


BR-07

1953  
ESCUELA INGENIERÍA DE USP

Autor: Helio Duarte y Ernest Mange

Ubicación: São Carlos, São Paulo, Brasil



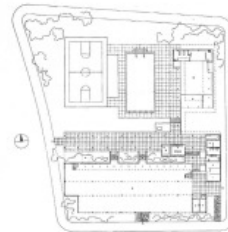
73

BR-08

1954  
ESCUELA SENAI

Autor: Helio Duarte y Ernest Mange

Ubicación: São Paulo, Brasil

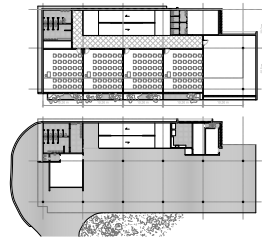


BR-09

1956  
ESCUELA EN TAMBA

Autor: Eneas Silva

Ubicación: Río de Janeiro, Brasil

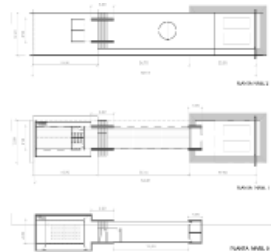


BR-10

1957  
ESCUELA MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA

Autor: Roberto Goulart Tibau

Ubicación: São Paulo, Brasil

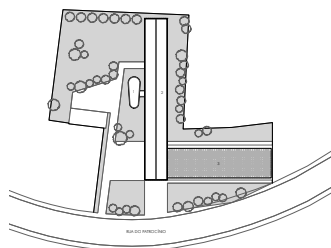


BR-11

1959  
FACULTAD FILOSOFÍA, CIENCIA Y LETRAS  
ITU

Autor: Joao Walter Toscano

Ubicación: São Paulo, Brasil

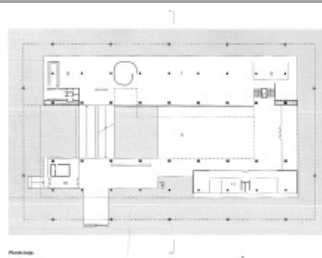


BR-12

1961  
FACULTAD DE ARQUITECTURA USP

Autor: Vilanova Artigas

Ubicación: São Paulo, Brasil



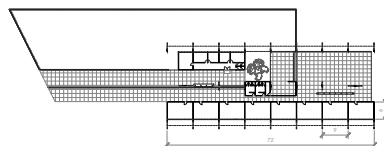
74

BR-13

1960-1961  
ESCUELA PÚBLICA

Autor: Vilanova Artigas

Ubicación: Ithanhém, Brasil

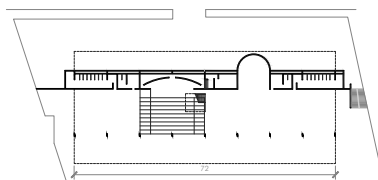


BR-14

1962  
GRUPO ESCOLAR PÚBLICA VILA MARÍA

Autor: Paulo Mendes da Rocha

Ubicación: São Paulo, Brasil

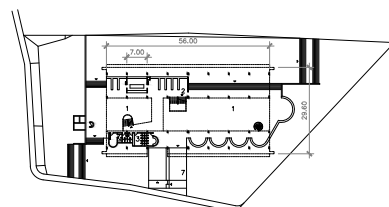


BR-15

1965  
ESCUELA JARDIM IPÊ

Autor: Decio Tozzi

Ubicación: São Paulo, Brasil

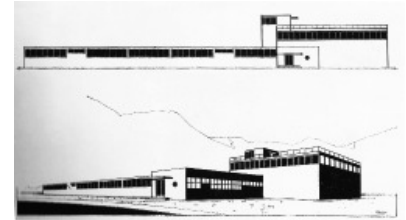
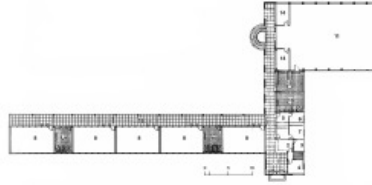


BR-16

1934  
ESCUELA RURAL

Autor: Afonso Reidy

Ubicación: Río de Janeiro, Brasil

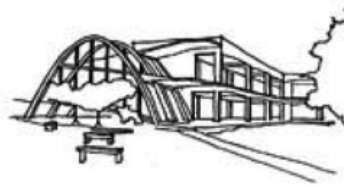


BR-17

1935  
ESCUELA RURAL ALBERTO TORRES

Autor: Luis Nunes-Joaquin Cardozo

Ubicación: Recife, Brasil

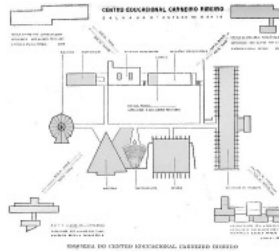


BR-18

1960-1961  
ESCUELA PARQUE

Autor: Helio Duarte

Ubicación: Salvador de Bahía, Brasil



BR-19

1960  
COLEGIO NOSSA SENHORA DO MORUMBI

Autor: Oswaldo Bratke

Ubicación: Río de Janeiro, Brasil



BR-20

1965  
ESCUELA BAIXADA DO CARMO

Autor: Attilio Correia Lima

Ubicación: São Paulo, Brasil



CL-01

1946  
COLEGIO SECTOR SAN CRISTÓBAL

Autor: sin dato

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.



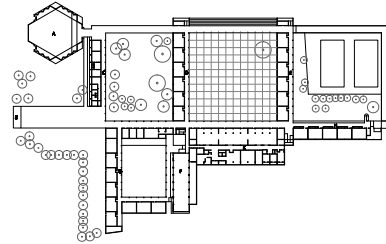
CL-02

1948  
COLEGIO VERBO DIVINO

76

Autor: Emilio Duhart, Sergio Larraín, Mario P. de Arce,  
Alberto Piwonka

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.

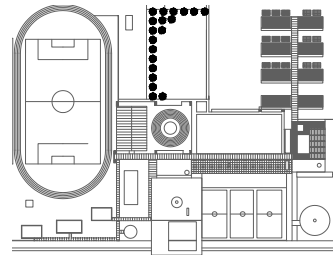


CL-03

1954  
COLEGIO ALIANZA FRANCESA

Autor: Emilio Duhart, Sergio Larraín

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.



CL-04

1956  
ESCUELA DEL SEMINARIO PONTIFICIO

Autor: Sergio Larraín

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.

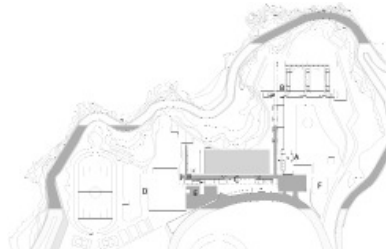


CL-05

1957  
ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT

Autor: Mario Pérez de Arce, Hugo Errázuriz y Equipo

Ubicación: Valparaíso, Chile

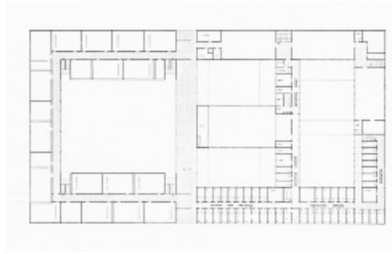


CL-06

1957  
ESCUELA COMPAÑÍA DE MARÍA

Autor: Sergio Larraín, Emilio Duhart

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.

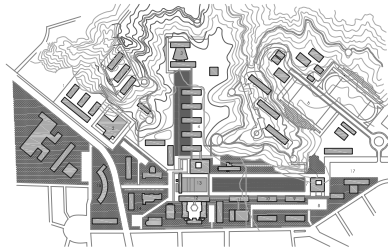


CL-07

1957  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Autor: Emilio Duhart, Roberto Goycoolea

Ubicación: Concepción, Chile



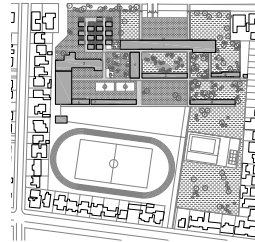
77

CL-08

1958  
COLEGIO SAN IGNACIO EL BOSQUE

Autor: Alberto Piwonka

Ubicación: Santiago, Chile.

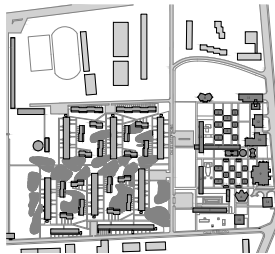


CL-09

1958  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO

Autor: Bresciani, Castillo, Valdés, Huidobro.

Ubicación: Santiago de Chile, Chile.

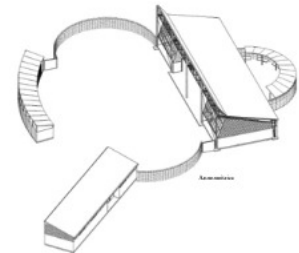
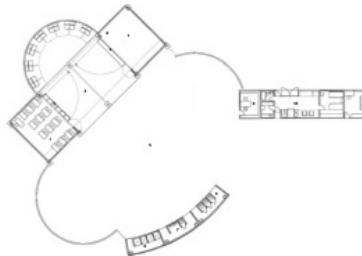


CL-10

1963  
ESCUELA EN LOGOTAMA

Autor: Cristian Valdés

Ubicación: Longotoma, La Ligua, Chile

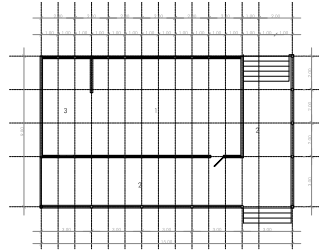


MX-01

1944  
ESCUELA RURAL EN TOXTLACUAYA

Autor: Luis Rivadeneyra Falcó

Ubicación: Toxtlacuaya, Las Vigas, Veracruz, México

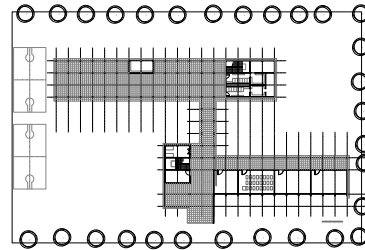


MX-02

1944  
ESCUELA REPÚBLICA DE ARGENTINA

Autor: Carlos Leduc

Ubicación: Colima, México



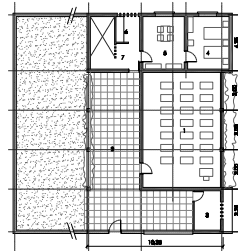
78

MX-03

1944  
ESCUELA CASACUARÁN

Autor: Enrique del Moral Domínguez

Ubicación: Casacuarán, Guanajuato, México.

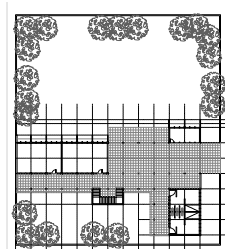


MX-04

1944  
ESCUELA EN CUYUTLÁN

Autor: Carlos Leduc

Ubicación: Cuyutlán, Colima, México.

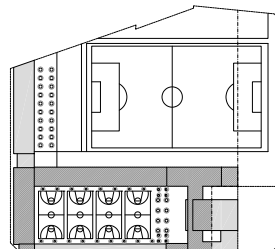


MX-05

1944  
CENTRO UNIVERSITARIO MEXICANO

Autor: José Villagrán García

Ubicación: Distrito Federal, México.

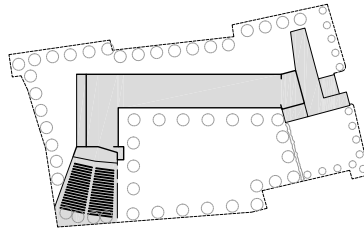


MX-06

1945  
ESCUELA COSTA RICA

Autor: José Villagrán García

Ubicación: Distrito Federal, México.

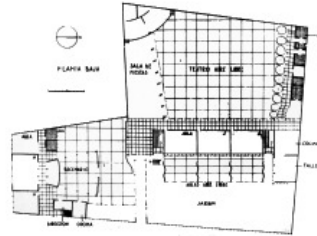


MX-07

1949  
ESCUELA ABRAHAM CASTELLANOS

Autor: Luis Rivadeneyra Falcó

Ubicación: Xalapa, Veracruz, México.

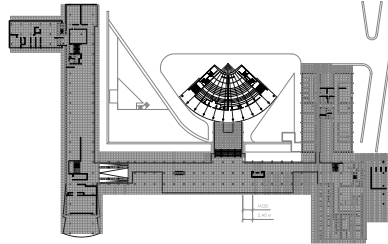


MX-08

1947-1952  
FACULTAD DE MEDICINA UNAM

Autor: Roberto Álvarez, Pedro Ramírez Vázquez, Ramón Torres.

Ubicación: Distrito Federal, México.

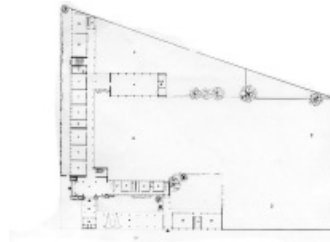


MX-09

1950  
LICEO FRANCOMEXICANO

Autor: Vladimir Kaspé

Ubicación: Distrito Federal, México.

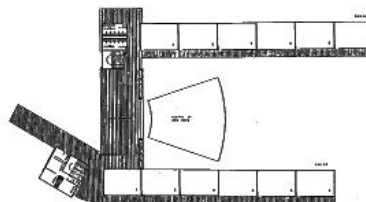


MX-10

1950  
ESCUELA PRIMARIA "EL PIPILA"

Autor: Pedro Ramírez Vázquez

Ubicación: Distrito Federal, México.

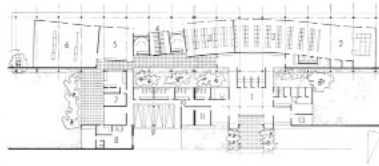


MX-11

1951-1952  
ESCUELA GUARDERÍA SCOP

Autor: Enrique de la Mora

Ubicación: Distrito Federal, México.

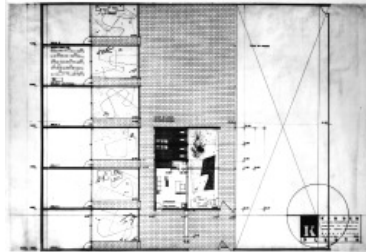


MX-12

1952  
COLEGIO ISRAELITA

80 Autor: Augusto Álvarez y Manuel Rosen

Ubicación: Distrito Federal, México.



MX-13

1952  
ESCUELA PRIMARIA ALBERT EINSTEIN

Autor: Vladimir Kaspé

Ubicación: Distrito Federal, México.

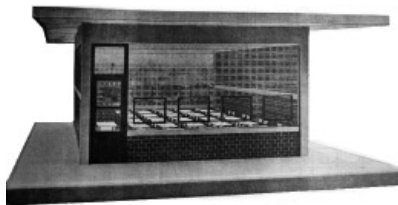
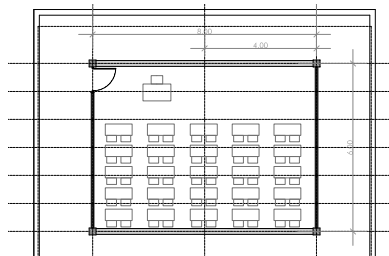


MX-14

1953  
ESCUELA AULA "HIDALGO"

Autor: Luis Rivadeneyra Falcó

Ubicación: República Mexicana.

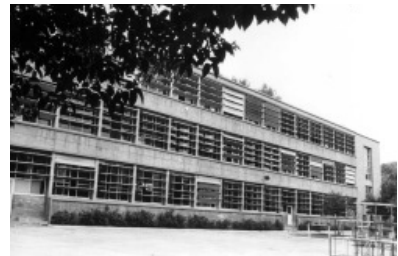
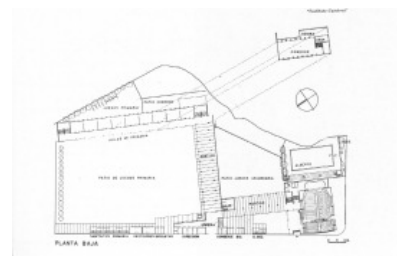


MX-15

1953  
INSTITUTO CUMBRES

Autor: José Villagrán García

Ubicación: Distrito Federal, México.

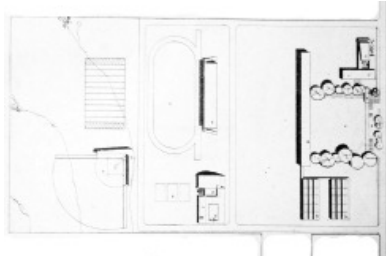


MX-16

1954  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
VERACRUZ

Autor: Luis Rivadeneyra Falcó

Ubicación: Veracruz, México.

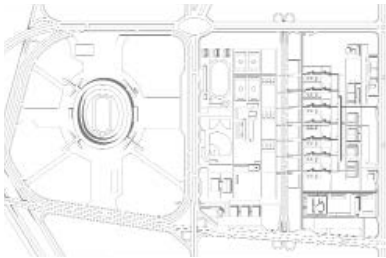


MX-17

1957  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ZACATENCO

Autor: Reinaldo Perez Rayón

Ubicación: Distrito Federal, México.

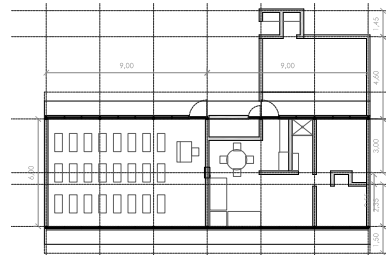


MX-18

1958-1960  
ESCUELA AULA CASA RURAL

Autor: Pedro Ramírez Vázquez

Ubicación: República Mexicana.

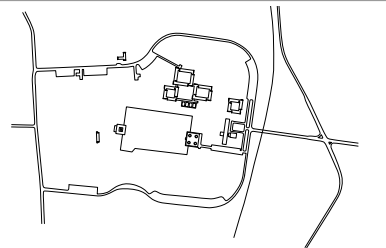


MX-19

1964  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHAPINGO

Autor: Augusto Álvarez

Ubicación: Chapingo, Estado de México, México.

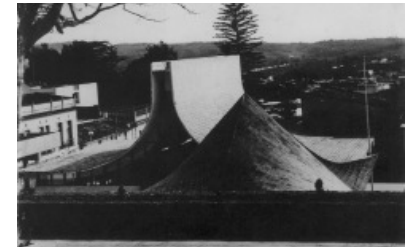
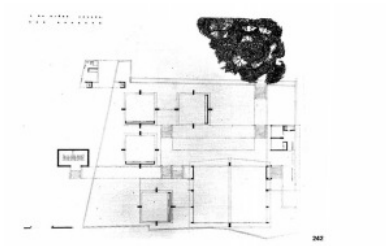


MX-20

1970  
JARDIN DE NIÑOS EN CALLE CLAVIJERO

Autor: José Torres Cházaro

Ubicación: Xalapa, Veracruz, México.





BRASIL

## NUEVAS ENSEÑANZAS, NUEVAS ESCUELAS

Renato Anelli

Doctor Arquitecto. Profesor del Instituto de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo/ São Carlos

Traducción al castellano: Dr. Nicolas Sica P.

84

La arquitectura de los edificios escolares en Brasil alcanza una impresionante calidad en la mitad del siglo xx, cuando la arquitectura moderna, en especial aquella de orientación corbusiana, se plasmó en un gran número de proyectos en los principales centros urbanos. La coincidencia de ese momento con la explosión demográfica de las ciudades brasileñas otorga una importante responsabilidad histórica, de carácter social, a esa arquitectura.<sup>1</sup> Junto con la demanda por viviendas, los servicios sociales como la salud y la educación se convirtieron en políticas públicas que exigieron de los arquitectos crecientes contribuciones.

En la educación, el marco inicial fue la proclamación de la República en 1889, cuando se inició el establecimiento de una red de escuelas públicas. La arquitectura neoclásica, con algunas inflexiones de inspiración neogóticas o art nouveau, fue capaz de dar forma al nuevo programa. Sin embargo, el predominio de las oligarquías rurales provenientes del cultivo de café ocurrido hasta la Revolución de 1930 limitó la universalización del acceso a las escuelas. A lo largo de los años 1920 surgieron varios movimientos culturales y políticos en favor de la modernización del país, siendo la educación un área estratégica. Aun así, los edificios escolares no se materializaron entre los primeros ejemplares de arquitectura moderna producidos en ese período, siendo la mayoría viviendas y edificios de habitación u oficinas.

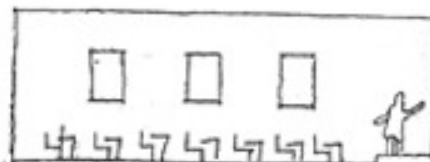
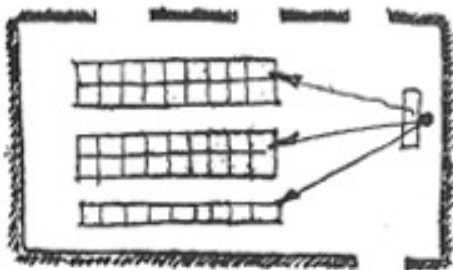
Tras la Revolución de 1930, fue instituido el Ministerio de Educación y Salud Pública y las políticas educativas se manifestaron en diferentes corrientes ideológicas.

La más conocida fue la defendida por educadores que firmaron el "Manifiesto de los Pioneros por la Educación Nueva" (1932)<sup>2</sup> que, al amparo de la educación pública, de calidad laica, gratuita y universal, se enfrentó a los sectores más conservadores, entre los cuales se destacaban las instituciones religiosas y su amplia red de escuelas confesionales. La Constitución de 1934 añadió varias propuestas del Manifiesto, ya que la educación pública primaria gratuita y obligatoria, y el fomento de la educación secundaria y superior, ampliaban la construcción de redes de escuelas públicas en las zonas más urbanizadas del país.

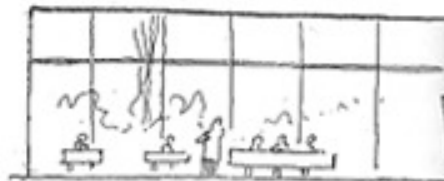
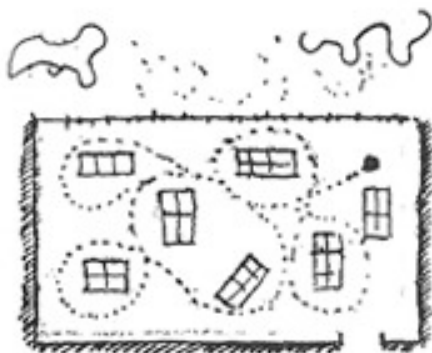
Pese a que en esos años la construcción de escuelas fue intensa, pocos fueron los proyectos arquitectónicos que adoptaron procedimientos de diseño en línea con las vanguardias modernas. Empiezan a salir a la luz proyectos de Luiz Nunes (Recife, 1935) y Afonso Reidy (Río de Janeiro, 1934-1937), casualmente dos escuelas rurales. La asociación entre la modernización de la educación y la arquitectura moderna no se había dado aún. Una relación todavía muy incierta, como lo demuestra la disputa liderada por Lúcio Costa para conseguir que el proyecto para el edificio del Ministerio de Educación y Salud Pública fuera un hito de la arquitectura moderna en el país.

En 1939, con la creación del programa de vivienda social llevado a cabo con el apoyo de los institutos de jubilaciones y pensiones, las escuelas primarias se incluyeron en los grandes conjuntos de viviendas. Escuelas proyectadas por Atilio Correa Lima en Várzea do Carmo, en São Paulo (1939), Carlos Frederico Ferreira para Vila Guiomar, en

... a "sala estática", parada; o professor fala e ninguém o escuta ...



... a "sala dinâmica"; o ponto focal é o trabalho de equipes ...



Comparação entre dois tipos de sala, sendo a primeira de tip tradicional e a segunda evidenciando a pedagogia ativa

Santo André (1940), y Afonso Reidy para los Pedregulhos en Río de Janeiro (1947), fueron concebidas de acuerdo a los principios de las unidades de barrio y representaron importantes experiencias de proyecto para nuevos complejos urbanos. Al igual que los edificios de viviendas, la arquitectura de los edificios escolares en esos conjuntos era innovadora. Dispuestos en bloques en medio a zonas verdes, las aulas se abrían e integraban los espacios interiores con el exterior, una de las características centrales de la arquitectura moderna brasileña de esos años. La ventilación natural y la protección solar repetían los recursos de adaptación al clima empleados en las principales obras de la arquitectura moderna brasileña. La desproporción entre la lentitud del desarrollo de nuevos conjuntos de viviendas y la velocidad de la urbanización dejó patente la necesidad de otras estrategias.

Una contribución muy importante se dio de la mano de Anísio Teixeira, educador comprometido con el movimiento Nueva Escuela. Postgraduado en la Universidad de Columbia entre 1928-1929 (donde conoció a John Dewey y sus ideas), director de instrucción pública del Distrito Federal de 1931 a 1935 y concejal de la UNESCO en 1946, Teixeira se hizo cargo del Departamento de Educación de Bahía en 1947, y propuso una política especial para sanar el déficit de educación. Implementó el primer sistema de escuelas clase y escuelas parque, en el que un conjunto de edificios simples, con 12 aulas, se encontraba articulado a una escuela más grande, dotada de todo el equipamiento necesario y situada en medio de una gran zona verde. Los estudiantes se turnaban entre ambos tipos de escuelas durante el día, por

lo que se optimizaba la mayor parte de los equipamientos de la escuela parque. La escuela se estructuraba como una red extendida por todo el tejido urbano de las ciudades.

Uno de los personajes más importantes de los proyectos escolares en Brasil fue el arquitecto Hélio Duarte, quien colaboró en el diseño de la escuela parque de Salvador. En 1949, tras esa experiencia, Duarte asumió la coordinación técnica del Convenio Escolar entre el Estado y el Municipio de São Paulo, el cual tenía la intención de eliminar el déficit de plazas en la red pública hasta el año 1954 a través de la construcción de 100 nuevas escuelas. Tales escuelas estaban destinadas a convertirse en centros de aglutinación de los habitantes de nuevos barrios, proporcionando espacio para actividades los fines de semana.

En 1954 la revista *Habitat* dedicó un número especial a las escuelas del Convenio Escolar. En la publicación, Hélio Duarte, ya retirado del Convenio, sostiene que los principios modernos de planta libre y de transparencia fueron las mejores traducciones formales de las prácticas pedagógicas propuestas por la Escuela Nueva. En la misma revista, Anísio Teixeira, de manera más realista, advirtió sobre los riesgos de que los “bellos edificios modernos” pudiesen albergar una “educación obsoleta”. La renovación de la enseñanza se produjo de manera limitada, sufriendo la fuerte oposición que esa concepción encontraba en el medio político y en las instituciones responsables de la enseñanza. Sin embargo, a finales de los años 1950, la hegemonía de la arquitectura moderna en la construcción de edificios para educación era tal que incluso algunas escuelas religiosas políticamente

conservadoras empezaron a encargarse de sus nuevos proyectos a arquitectos modernos.<sup>3</sup>

Fuera del Convenio, la experiencia de Hélio Duarte fue explotada en otras dos instituciones. Entre 1951 y 1956, proyectó con Ernest Mange varias escuelas técnicas para el SENAI, Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial. En 1954 diseñó, también con Mange, el plan para la Escuela de Ingeniería de São Carlos de la Universidad de São Paulo (USP), del cual se construyó un solo edificio, el E1. A continuación, asumió la dirección de la Oficina Técnica de la Ciudad Universitaria de la USP, desde la cual encargó a los principales arquitectos modernos de São Paulo los edificios de las unidades del nuevo campus.

Fue en este contexto que Vilanova Artigas propone un importante cambio en la forma y la disposición espacial de los edificios escolares. Desde las primeras escuelas de los años 1930, la concepción típica se componía básicamente de grandes volúmenes sobre pilotis o articulados por circulaciones abiertas. Las zonas de convivencia se colocaban bajo pilotis o cobertizos separados. En la escuela de Itanhaém (1959) Artigas cambió esa concepción, colocando todas las funciones bajo una sola cubierta horizontal, equipada con lucernarios en posiciones estratégicas. Poco después, en el colegio de Guarulhos y en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo de la USP, la concepción se desarrolla, acentuando una estrategia de distribución de niveles en altura como modo de especialización de los espacios para determinadas funciones. Artigas transformaba las escuelas en continuos con el espacio urbano, sugiriendo una ciudad

sin muros. Un ejercicio de libertad que anticiparía la deseada evolución de la sociedad para un estado de justicia social, en conformidad con la posición política comunista de su autor.

Hoy, la construcción de discursos retóricos para justificar la arquitectura escolar desde posiciones políticas sociales sigue vigente. Es innegable que las escuelas cumplen hasta nuestros días un importante papel social dentro de las ciudades brasileñas, aunque sin llegar a tener la calidad arquitectónica de aquellos proyectos de mitades del siglo pasado. Buen momento para el estudio de aquella producción en busca de lo que se ha perdido.

#### Referencias:

1. El crecimiento demográfico brasileño en números absolutos entre 1940 y 1970 fue de cerca de 41 millones a 93 millones, período en el cual la población se urbanizó, pasando del 31,3 % al 55,9 % viviendo en ciudades. La ciudad de São Paulo, que empieza el siglo xx con 239 mil habitantes, alcanzó 2,2 millones en 1950 y acabaría el siglo con 10 millones.
2. Redactado por Fernando de Azevedo, el manifiesto fue firmado por 26 intelectuales, entre los cuales se destacan Anísio Teixeira, Carneiro Leão y Lourenço Filho, que posteriormente condujeron órganos públicos en varias regiones del país.
3. Como demuestra el Colegio Nossa Senhora do Morumbi, de Oswaldo Bratke, erigido en 1960.

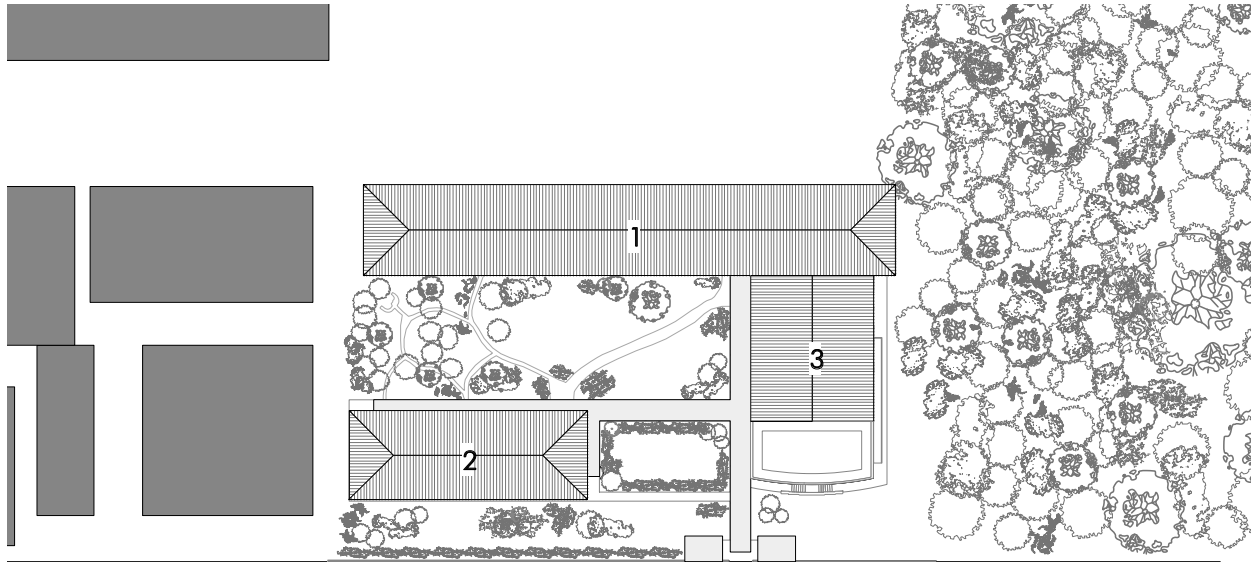
#### Bibliografía.

- DUARTE, H. "O Problema Escolar e a Arquitetura". Revista Habitat, n. 4, p. 5, 1951.  
 TEIXEIRA, A. "Um presságio de progresso". Revista Habitat, n. 4, p. 2, 1951.

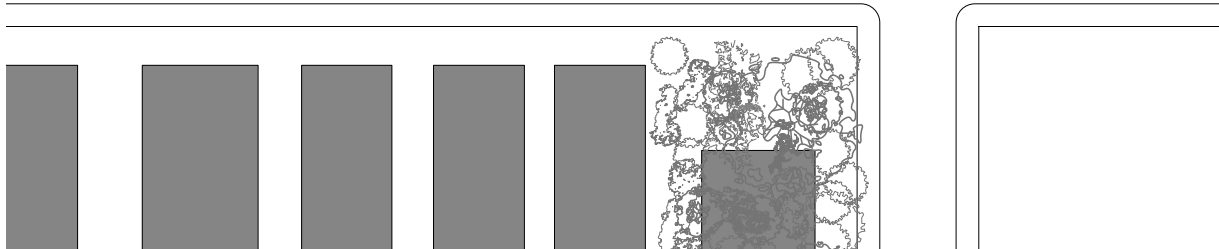


Fuente: ANELLI, Renato, GUERRA, Abílio, KON, Nelson. *Rino Levi: Arquitetura e cidade*. São Paulo: Romano Guerra, 2001. p. 114.

INSTITUTO SUPERIOR DE FILOSOFÍA. 1940-1942  
São Paulo, Brasil  
Autor: Rino Levi

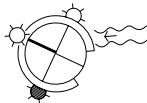


RUA MARQUÊS DO PARANAGUÁ



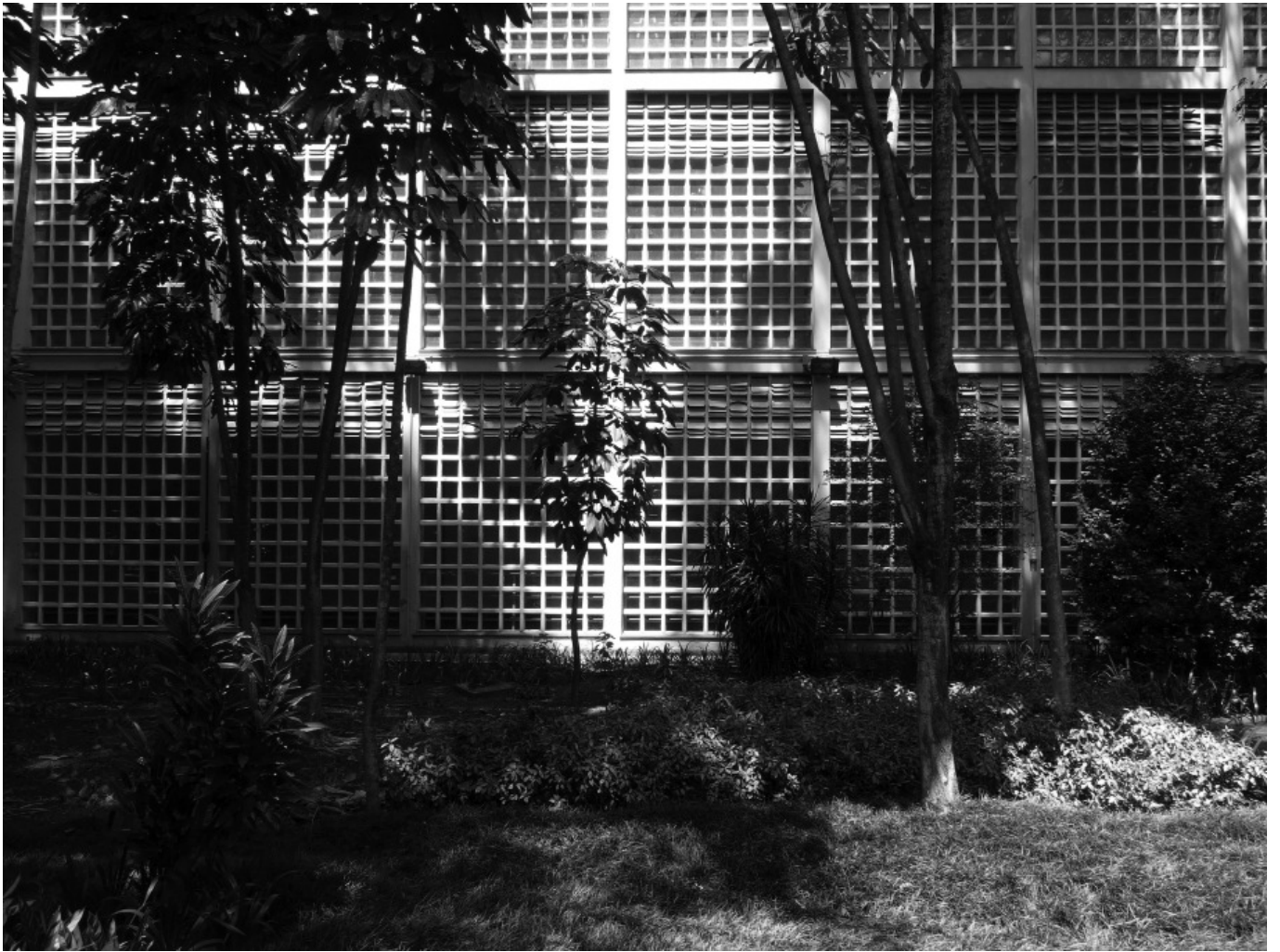
EMPLAZAMIENTO

ESC 1/1000

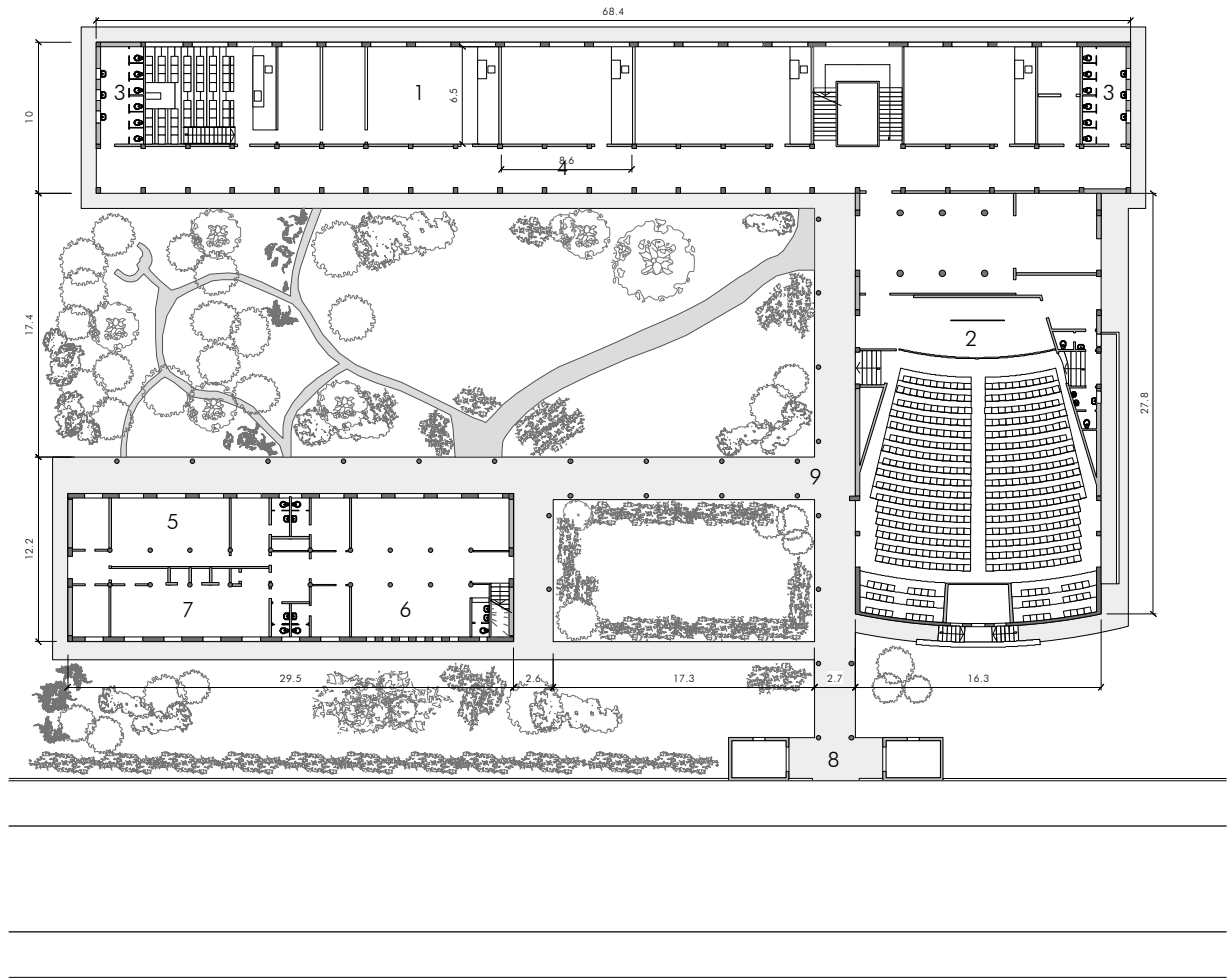


EDIFICIOS

1. BLOQUE DE AULAS
2. BLOQUE DE HABITACIONES Y USO COLECTIVO
3. BLOQUE DE SALA DE ACTOS, SAL DE DIRECTORES Y CAPILLA

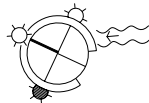


Fuente: Nicolás Sica, 2010.



PLANTA BAJA

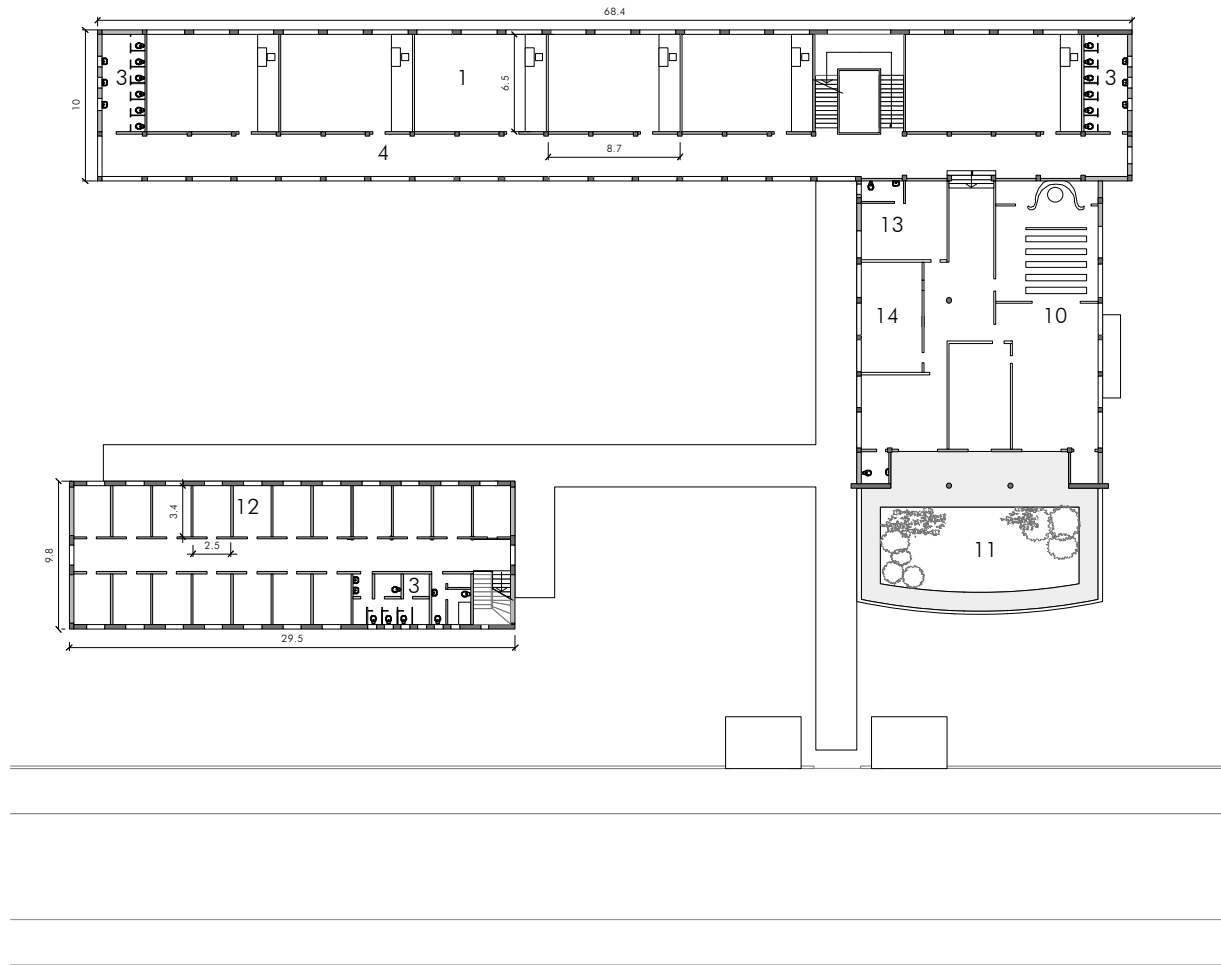
ESC 1/500



- 1. AULA TIPO 1
- 2. SALA DE ACTOS
- 3. LAVABOS
- 4. PASILLO
- 5. ESTAR
- 6. COMEDOR
- 7. COCINA
- 8. PÓRTRICO ACCESO
- 9. PORCHE

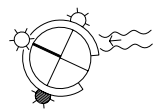


Fuente: Nicolás Sica, 2010.



PLANTA SEGUNDA

ESC 1/500

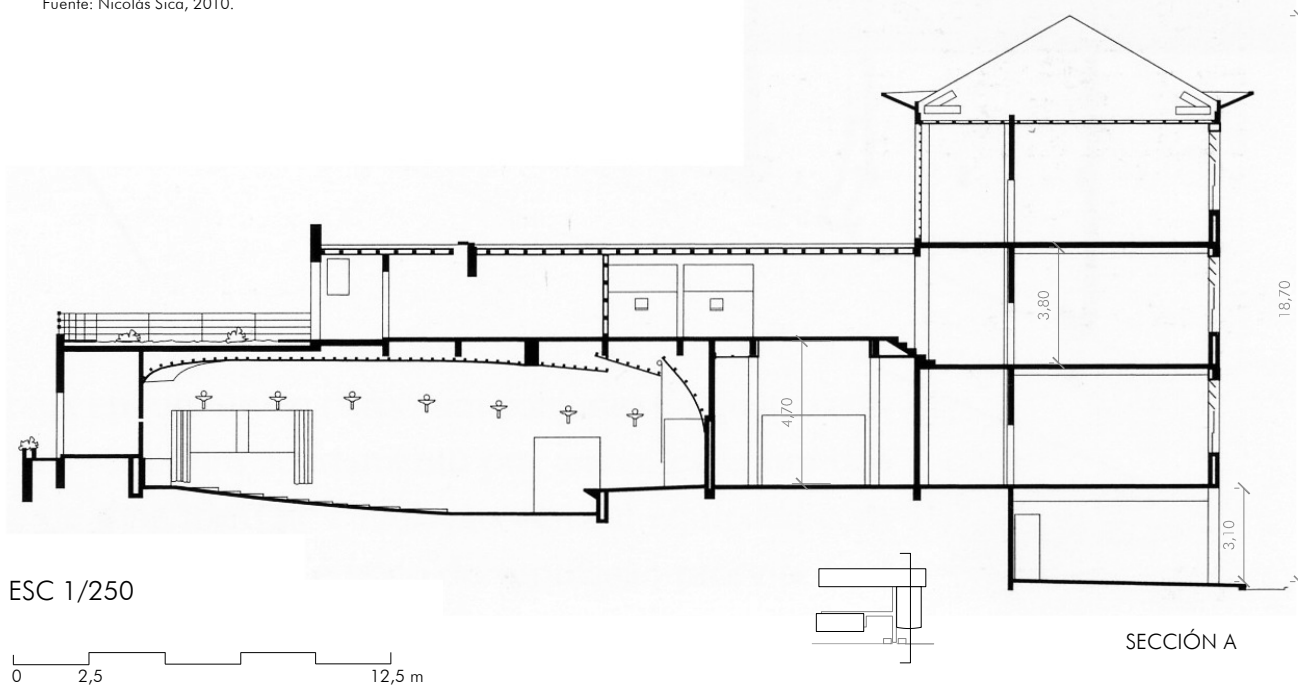


- 1. AULA TIPO 1
- 2. SALA DE ACTOS
- 4. PASILLO
- 5. ESTAR
- 10. CAPILLA
- 11. TERRAZA JARDIN
- 12. DORMITORIOS
- 13. SECRETARIAS
- 14. DIRECTORES



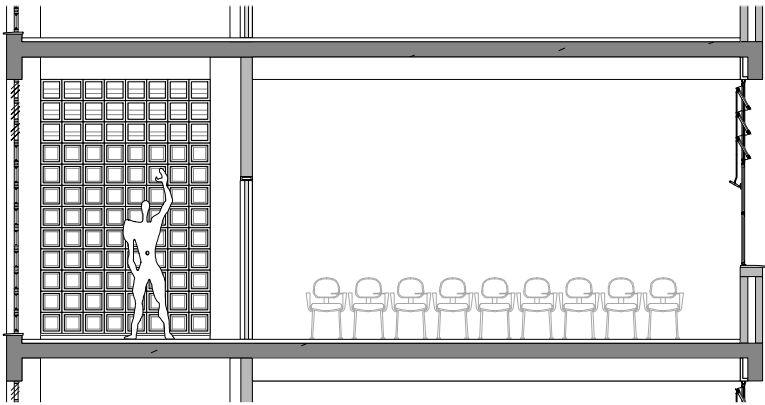


Fuente: Nicolás Sica, 2010.

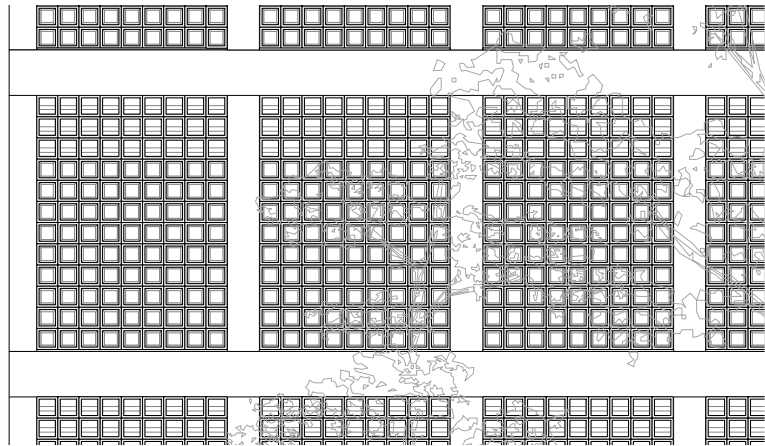
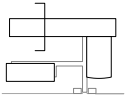




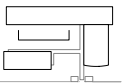
Fuente: Nicolás Sica, 2010.



SECCIÓN AMPLIADA - BLOQUE DE AULAS

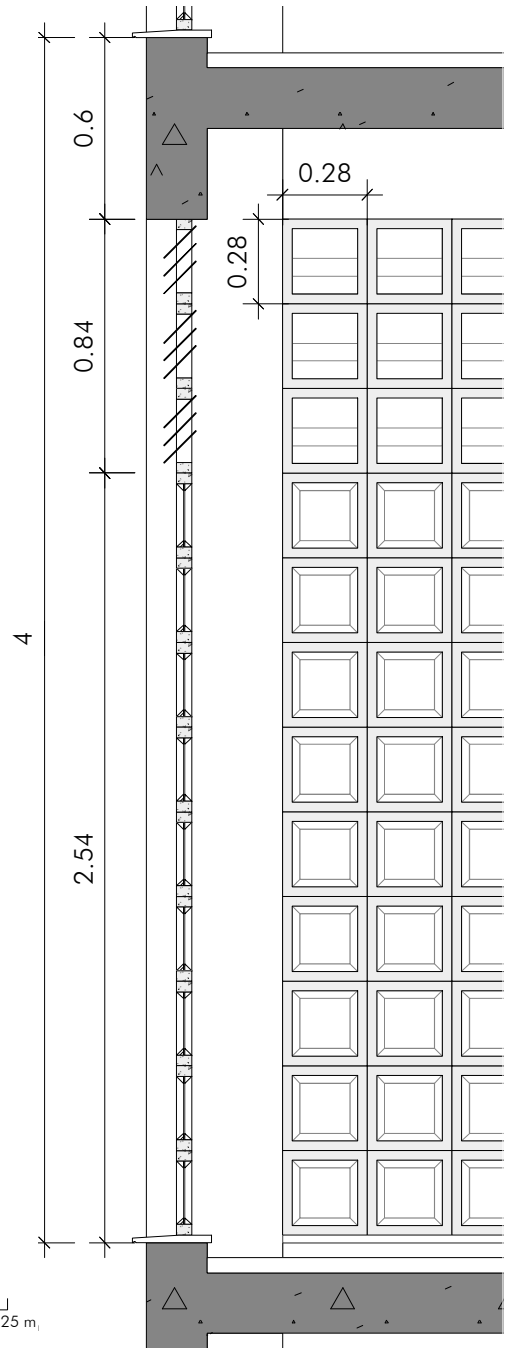


ALZADO OESTE - BLOQUE DE AULAS



ESC 1/100

ESC 1/25





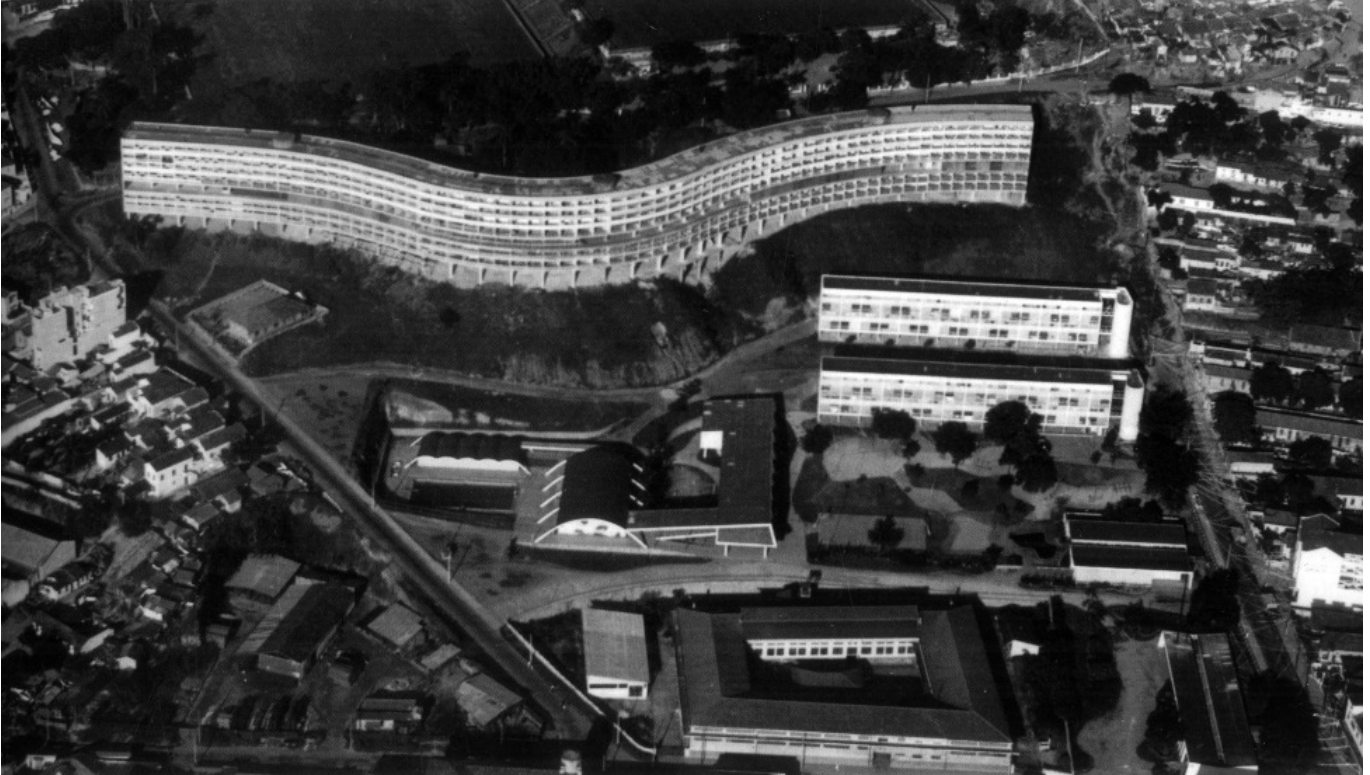
Fuente: Nicolás Sica, 2010.

Nombre:	INSTITUTO SUPERIOR DE FILOSOFIA SEDES SAPIENTIAE
Emplazamiento:	São Paulo, São Paulo, Brasil
Arquitecto:	Rino Levi
Promotor del encargo:	Associação Instrutora da Juventude Feminina
Fechas del proyecto:	1940
Fechas de la construcción:	1940 - 1942
Superficie útil del aula:	Módulo tipo: 56 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	3.747 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3,72 m.
Número de plantas:	Planta Baja + 2 Plantas.
Bibliografía:	ANELLI, Renato, GUERRA, Abílio, KON, Nelson. Rino Levi: Arquitetura e cidade. São Paulo: Romano Guerra, 2001. p. 114.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

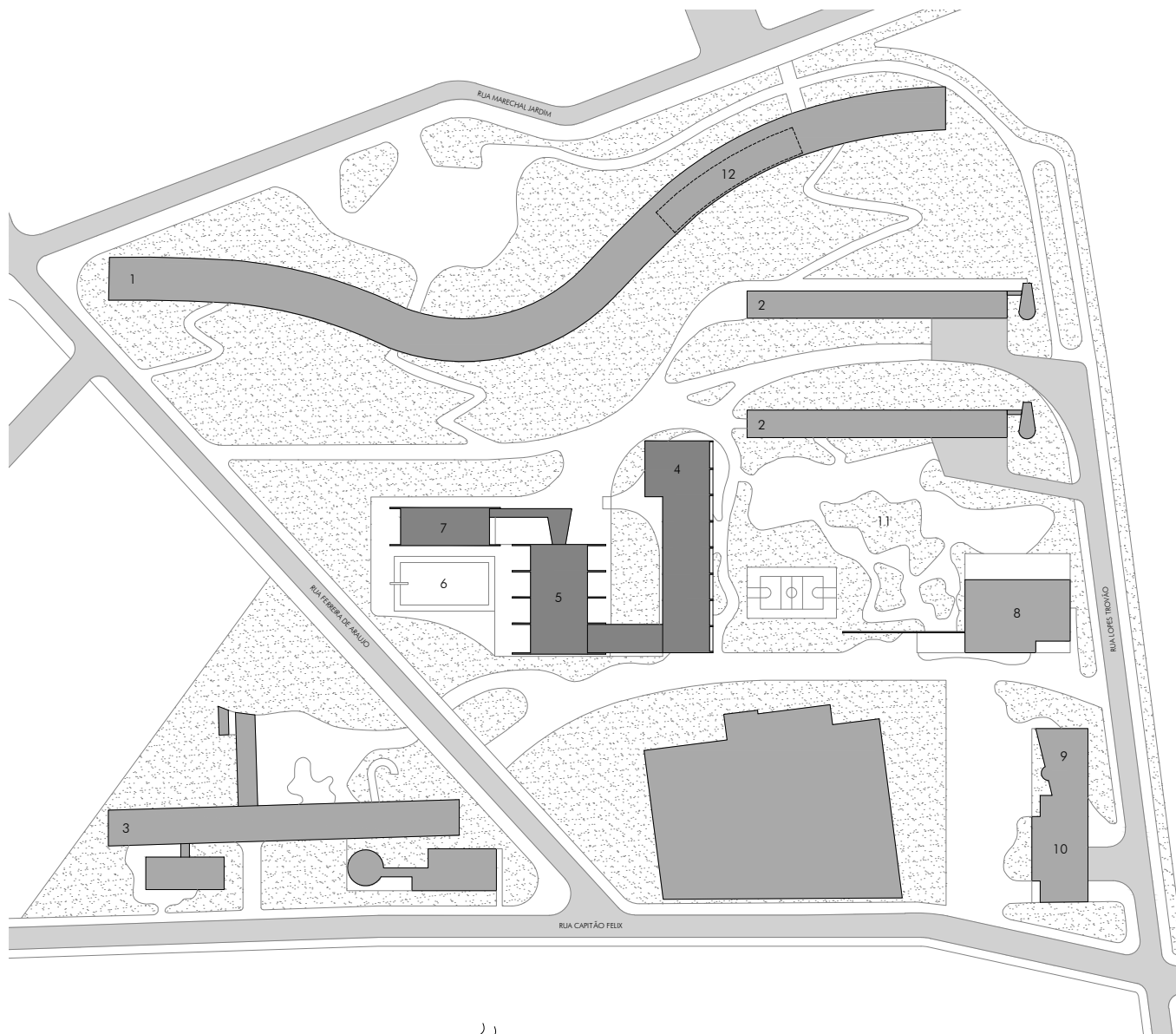
Nicolas Sica Palermo

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



Fuente: BONDUKI, Nabil. *Affonso Eduardo Reidy. Arquitetos Brasileiros*. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000: p. 89.

ESCUELA PRIMARIA Y GIMNASIO. CONJUNTO RESIDENCIAL PEDREGULHO 1952  
Río de Janeiro, Brasil  
Autores: Affonso Eduardo Reidy, Francisco Bolonha



ESC 1/1500

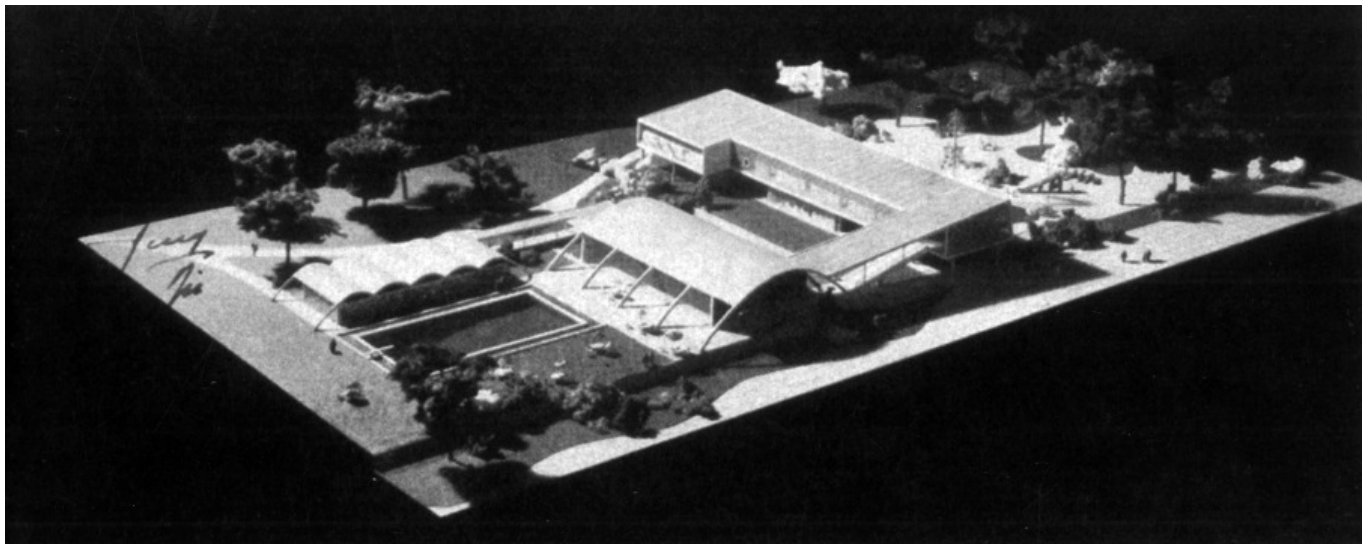
EMPLAZAMIENTO



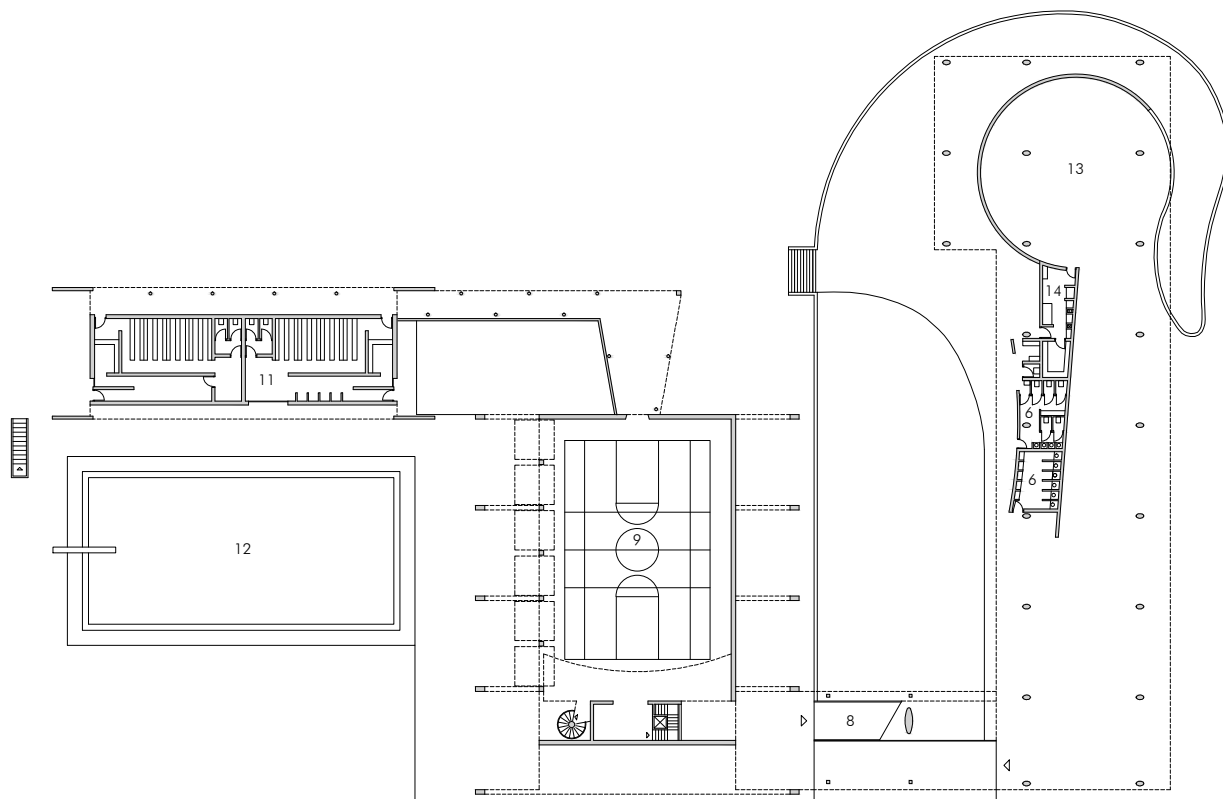
1 APARTAMENTOS BLOQUE A  
 2 APARTAMENTOS BLOQUE B  
 3 APARTAMENTOS BLOQUE C  
 4 ESCUELA ELEMENTAL

5 GIMNASIO  
 6 PISCINA  
 7 VESTUARIOS  
 8 CENTRO DE SALUD

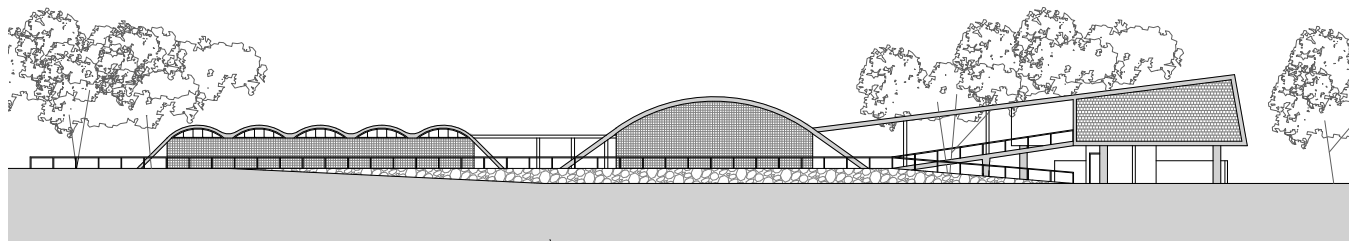
9 LAVANDERIA  
 10 COOPERATIVA  
 11 ZONA DE JUEGOS  
 12 GUARDERÍA



Fuente: BONDUKI, Nabil. *Affonso Eduardo Reidy*. Arqitetas Brasileiros. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000: p. 96.



PLANTA INFERIOR



ALZADO OESTE

ESC 1/500

0 5 25 m



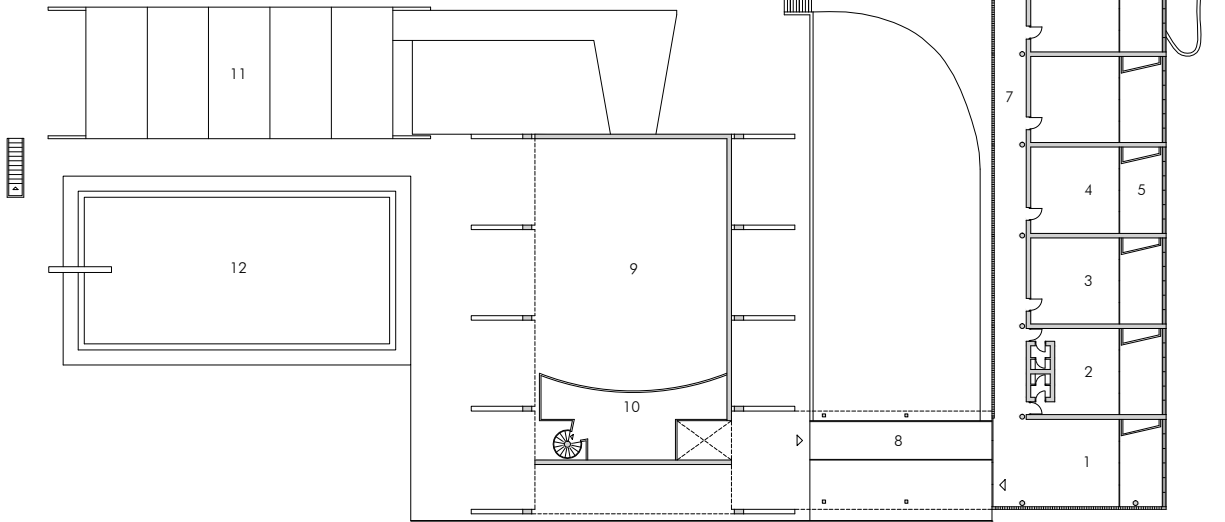
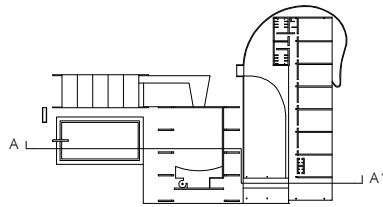
1 APARTAMENTOS BLOQUE A  
2 APARTAMENTOS BLOQUE B  
3 APARTAMENTOS BLOQUE C  
4 ESCUELA ELEMENTAL

5 GIMNASIO  
6 PISCINA  
7 VESTUARIOS  
8 CENTRO DE SALUD

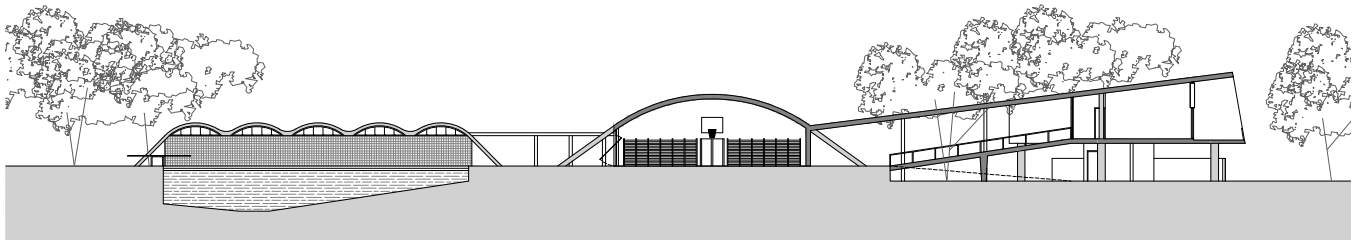
9 LAVANDERIA  
10 COOPERATIVA  
11 ZONA DE JUEGOS  
12 GUARDERÍA



Fuente: "Conjunto Pedregulho". Sao Paulo: Habitat (Sao Paulo), nº 56 (septiembre-octubre 1959).



PLANTA SUPERIOR



SECCIÓN AA'

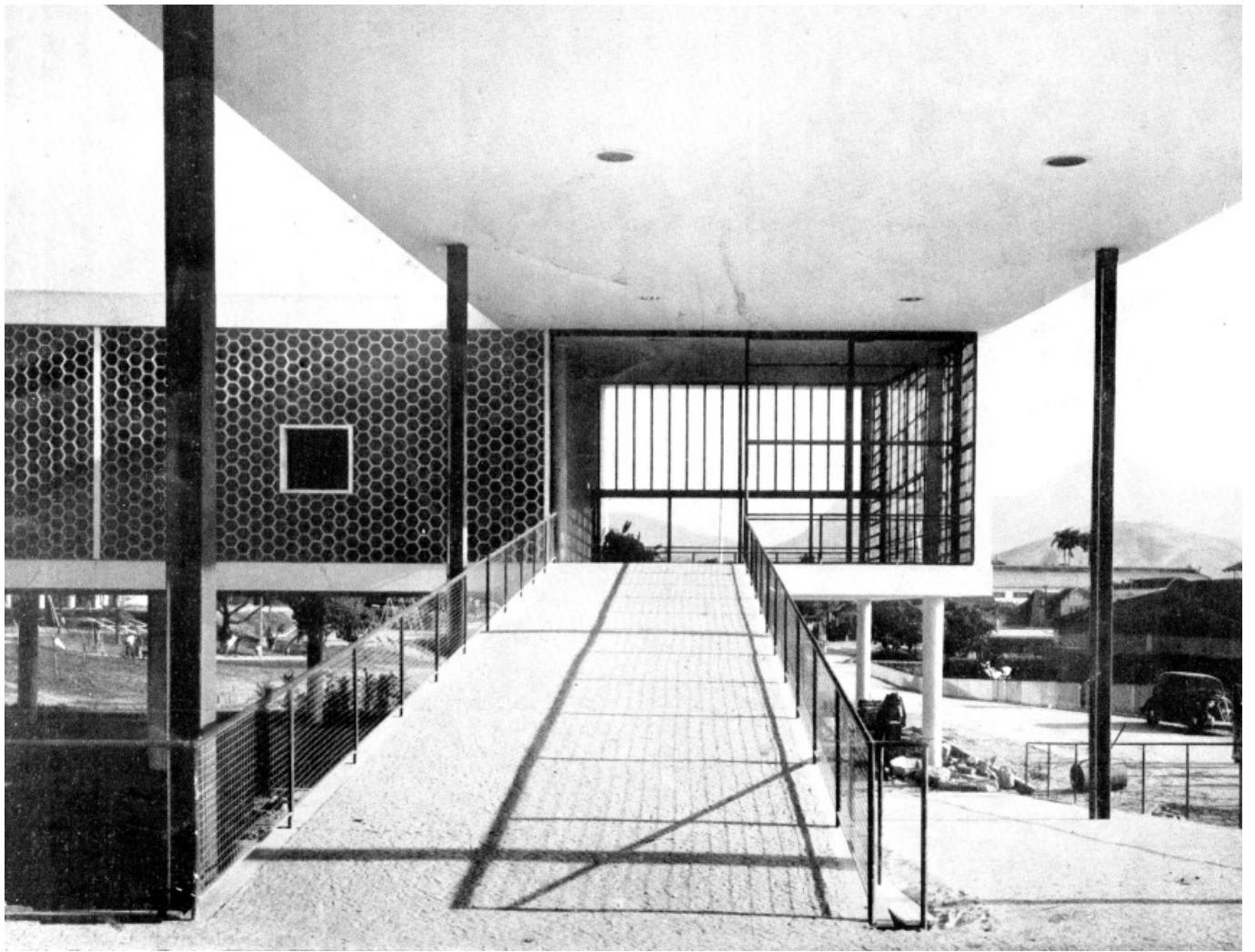
ESC 1/500



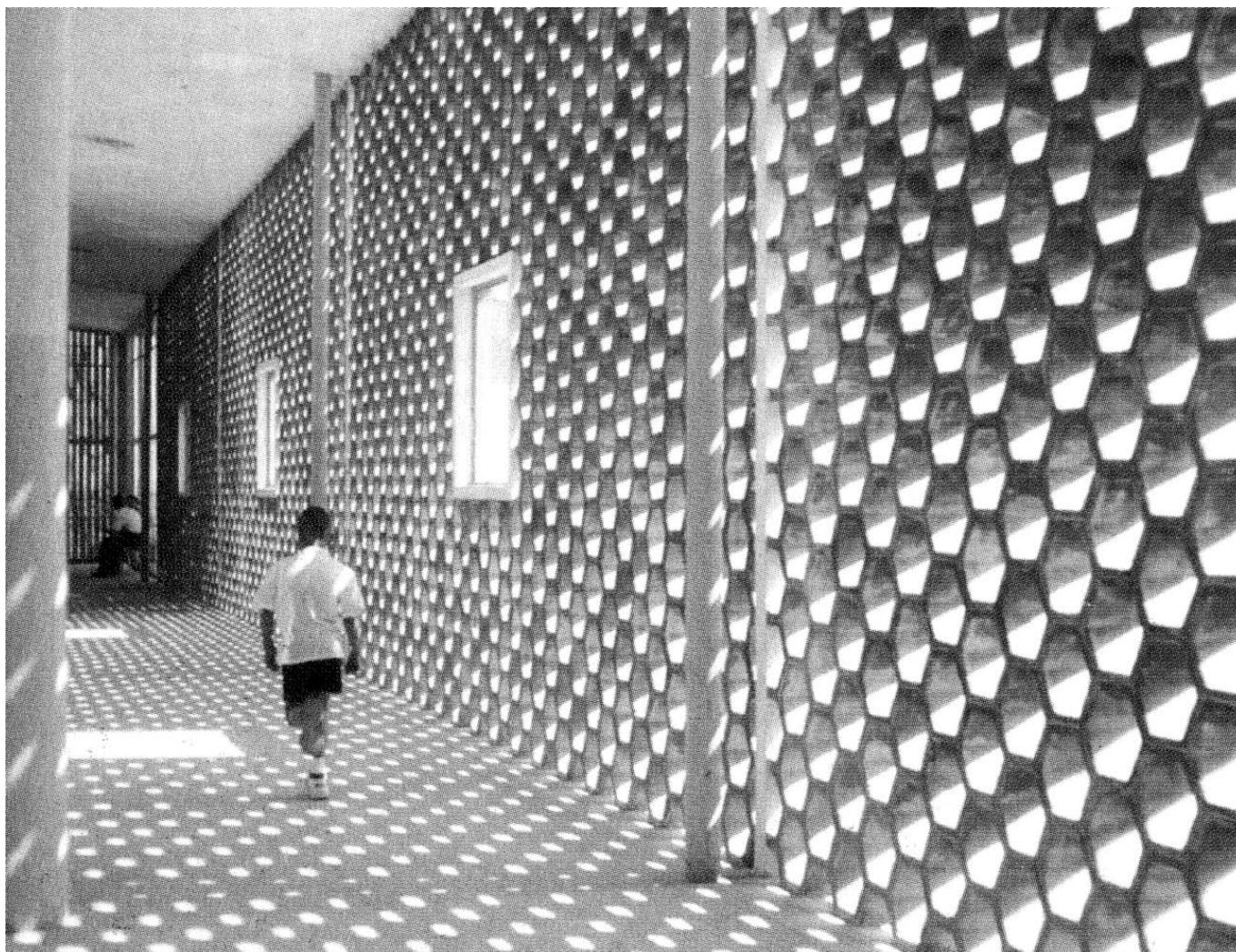
- 1 APARTAMENTOS BLOQUE A
- 2 APARTAMENTOS BLOQUE B
- 3 APARTAMENTOS BLOQUE C
- 4 ESCUELA ELEMENTAL

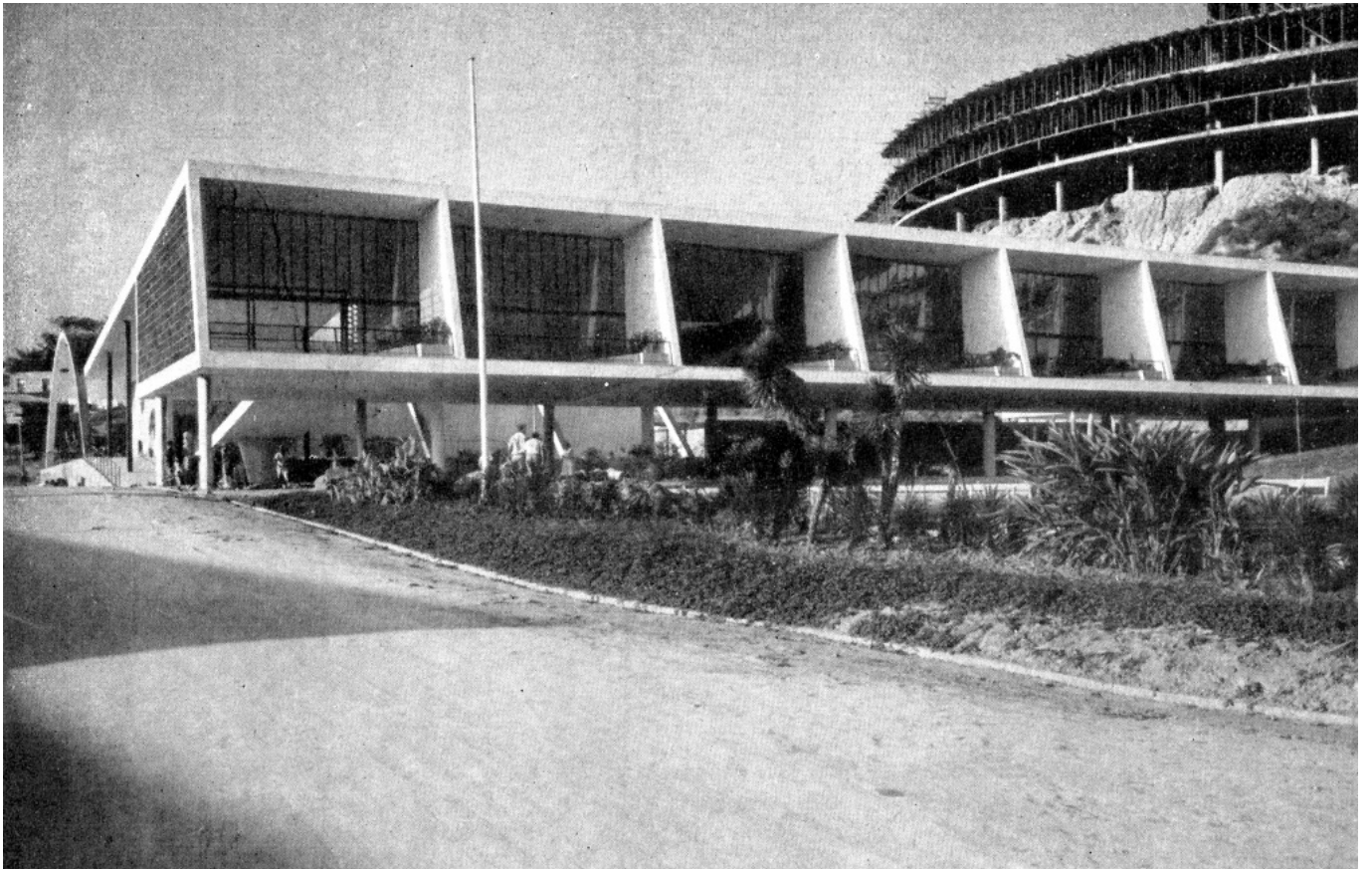
- 5 GIMNASIO
- 6 PISCINA
- 7 VESTUARIOS
- 8 CENTRO DE SALUD

- 9 LAVANDERÍA
- 10 COOPERATIVA
- 11 ZONA DE JUEGOS
- 12 GUARDERÍA



Fuente: MOURA PEREIRA CAIXETA, Eline Maria. *Afonso Eduardo Reidy: O poeta constructor*. (Director: Fernando Álvarez Prozorovich) 1999. [Biblioteca de la ETSA de Barcelona-UPC]: p. 341.





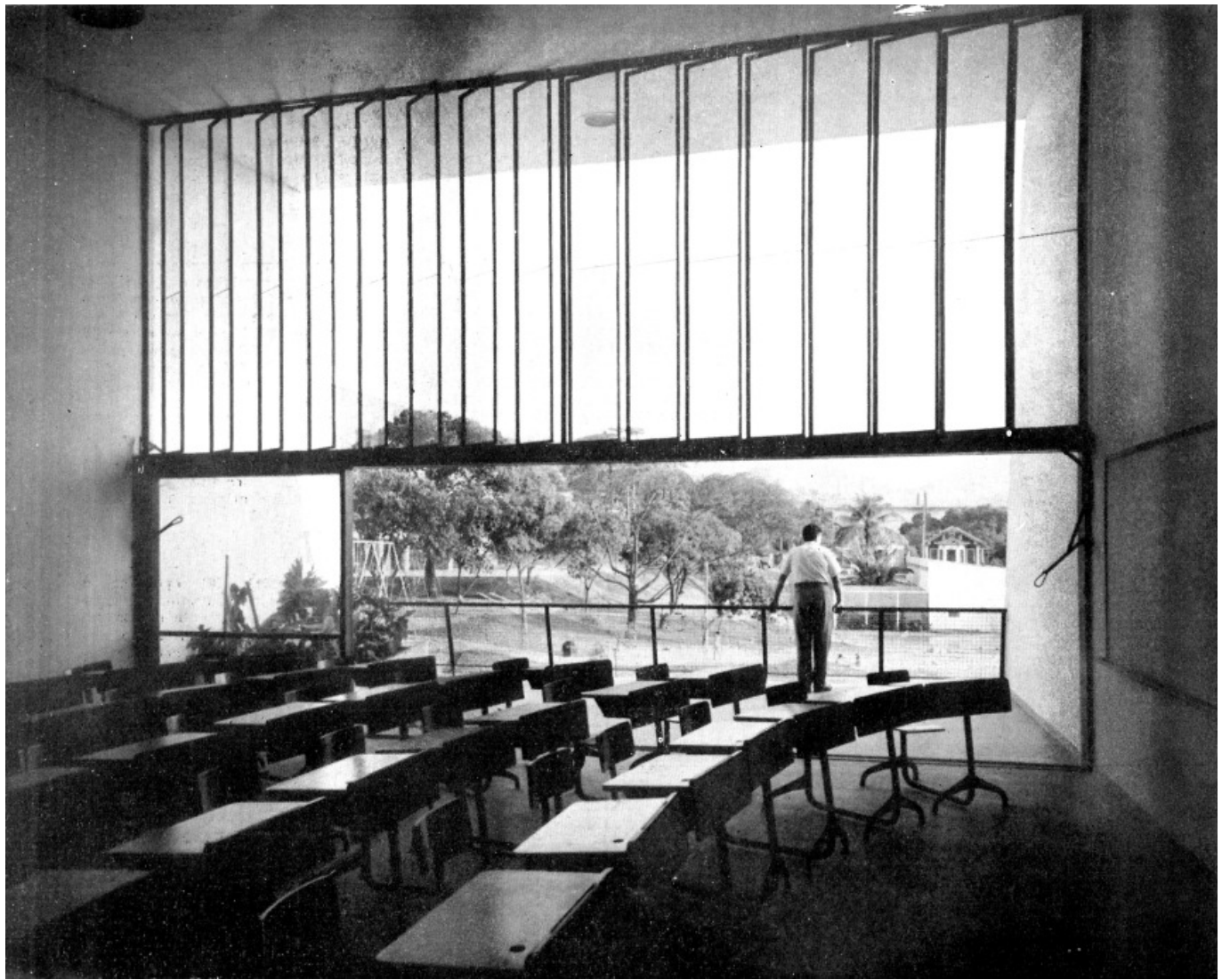
Fuente: "Conjunto Pedregulho". Revista *Arquitetura e Engenharia*, n° 52.



ESC 1/500

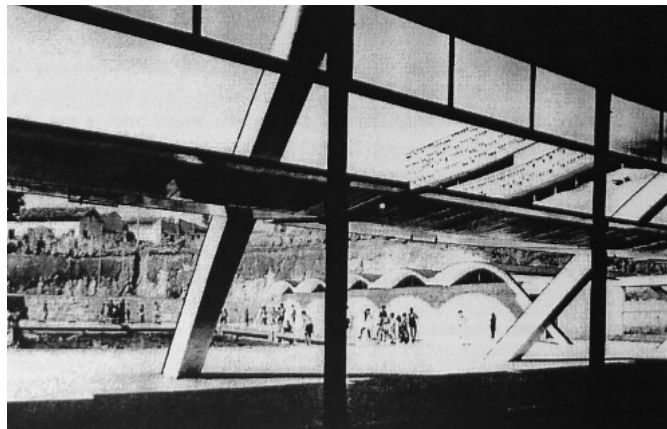
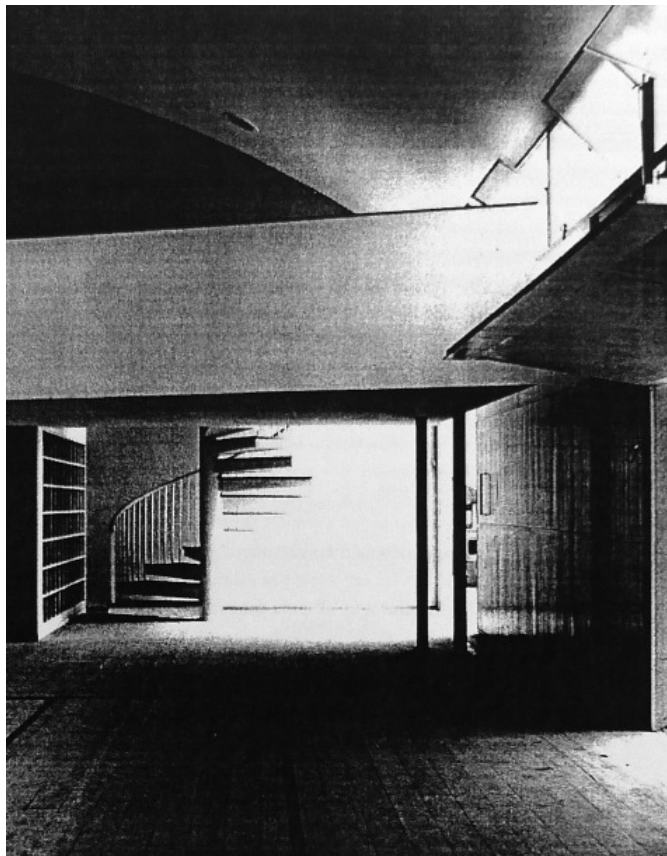
ALZADO SUR

0 5 25 m





Fuente: BONDUKI, Nabil. *Afonso Eduardo Reidy. Arquitetos Brasileiros*. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000: p. 97.



Fuentes: (izquierda y superior derecha) MOURA PEREIRA CAIXETA, Eline Maria. *Afonso Eduardo Reidy: O poeta constructor*. (Director: Fernando Álvarez Prozorovich) 1999. [Biblioteca de la ETSA de Barcelona-UPC]: p. 358-359; (inferior derecha) BONDUKI, Nabil. *Afonso Eduardo Reidy: Arquitetos Brasileiros*. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000: p. 97.



Fuente: Fotografía de Marcel Gautherot.

Nombre:	ESCUELA PRIMARIA Y GIMNASIO. CONJUNTO RESIDENCIAL PEDREGULHO
Emplazamiento:	San Cristóbal, Río de Janeiro, Brasil
Arquitectos:	Afonso Eduardo Reidy, Francisco Bolonha
Promotor del encargo:	Desconocido
Fechas del proyecto:	1946-1948
Fechas de la construcción:	1950-1952
Superficie útil del aula:	33 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	1630 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3 a 3,8 m (aulas)
Número de plantas:	Escuela: Planta Baja + 1 Planta Gimnasio y vestuarios: Planta Baja

Bibliografía:

BONDUKI, Nabil. *Afonso Eduardo Reidy. Arquitetos Brasileiros*. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000: pp. 83-103.

HITCHCOCK, Henry-Russel. *Latin American Architecture since 1945*. New York: MoMA New York, 1955: pp. 126-131.

MINDLIN, Henrique E. *Arquitetura Moderna no Brasil*. Rio de Janeiro: Editorial Aeroplano, 1999: pp. 142-151.

MOURA PEREIRA CAIXETA, Eline Maria. *Afonso Eduardo Reidy: O poeta constructor*. (Director: Fernando Álvarez Prozorovich) 1999. [Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona-UPC].

"Conjunto Pedregulho". Sao Paulo: *Habitat (Sao Paulo)*, n° 56 (septiembre-octubre 1959).

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Miguel Ángel Robles Cardona.

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

Dibujos Base: Julio Diarte

## ESCUELA JÚLIA KUBITSCHEK: FORMA MODERNA Y MEDIO AMBIENTE

Eduardo Mantovani Genari

Arquitecto. Doctorando por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

114

La escuela Júlia Kubitschek (1951) es fruto de la histórica asociación entre Juscelino Kubitschek<sup>1</sup> y el arquitecto Oscar Niemeyer. Dicha asociación tuvo sus inicios con Pampulha, cuando Kubitschek era alcalde de Belo Horizonte, y culminó con Brasilia, cuando este era presidente de Brasil. En la primera mitad de la década de los años 1950, al frente del gobierno del Minas Gerais, Kubitschek encarga una serie de proyectos de ámbito estatal al arquitecto, siendo cuatro de ellos para su ciudad natal, Diamantina: Club Deportivo, Hotel Tijuco, Facultad de Odontología y la escuela primaria bautizada con el nombre de su madre.

Niemeyer, en el libro *As Curvas do Tempo*, divide su obra en cinco momentos: (1) Pampulha; (2) de Pampulha a Brasilia; (3) Brasilia; (4) su actuación en el exterior y (5) últimos proyectos realizados.<sup>2</sup> El proyecto de la escuela Júlia Kubitschek pertenece al período más consistente de su producción arquitectónica,<sup>3</sup> un momento de ascensión y consagración<sup>4</sup> que coincide con la consolidación de la arquitectura moderna en el escenario mundial.<sup>5</sup>

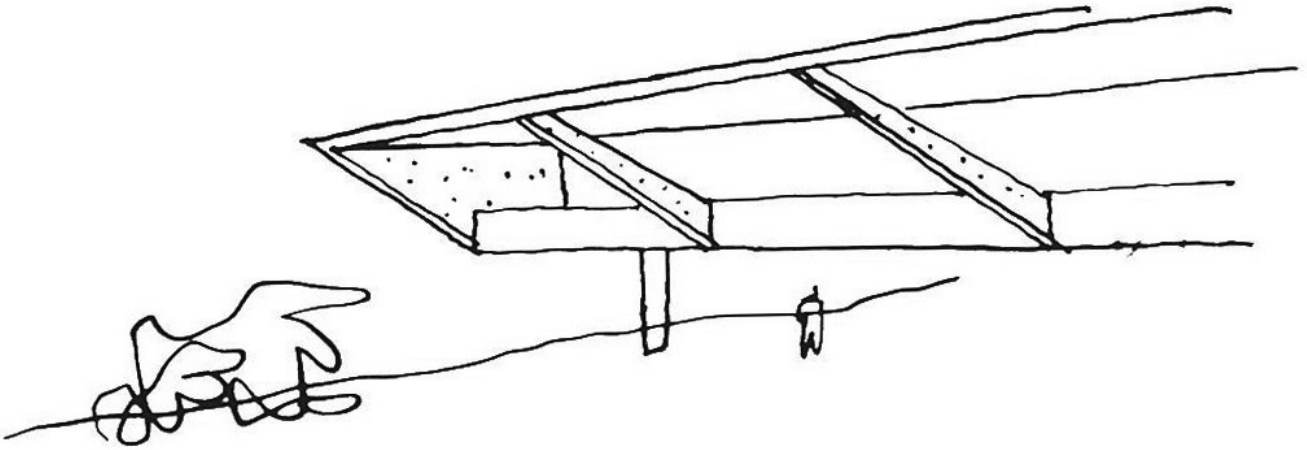
Diamantina es una pequeña ciudad situada a 285 km de Belo Horizonte. Caracterizada por un casco antiguo formado en los siglos XVIII y XIX, está localizada en el Valle del Río Jequitinhonha; su topografía presenta pronunciadas pendientes que bajan hacia el río y abren amplias vistas sobre el valle.

El solar, de aproximadamente 3.500,00 m<sup>2</sup>, sigue la pendiente de la ciudad y tiene una dimensión predominante

paralela a la calle de acceso y de menor cota de nivel: Rua Jogo da Bola. El edificio, de organización lineal, está posicionado en el centro del solar, paralelamente a la calle principal, sacando partido de la forma alargada del terreno y de la topografía, mirando sobre el valle y hacia el SE –posición solar menos problemática. El programa, de 1.215,00 m<sup>2</sup>, está dividido en dos plantas: la planta baja, equivalente al acceso, contiene el programa de soporte: recepción, comedor, recreación cubierta y administración; la planta superior contiene el programa principal, con algunos servicios y, sobre todo, el conjunto de aulas.

El módulo del aula es de 41,00 m<sup>2</sup>. En los extremos del edificio, incorporan la superficie equivalente al pasillo y llegan a 57,00 m<sup>2</sup>. El módulo del aula y sus respectivas necesidades espaciales determinan las principales decisiones de proyecto: su dimensión está relacionada con la crujía estructural de 7,40 m; su repetición define la organización lineal y la dimensión total de 67,00 m; y la interacción de estos espacios con el medio ambiente define las principales características formales del volumen superior y, consecuentemente, del edificio.

Contraponiendo la jerarquía de la planta de aulas, la planta baja asume un carácter de apoyo y está retranqueada en relación con el límite del volumen superior en los tres lados visibles. Estructurado en muros de carga y pilares de sección elíptica, el sector está dividido en zonas de salas compartimentadas y grandes superficies horizontales sombreadas de uso colectivo.



Fuente: Papadaki, Stamo. Oscar Niemeyer: *Works in Progress*. New York: Reinhold, 1956

El cerramiento en la fachada principal, especialmente en el módulo de las aulas, es lo más transparente posible. Las carpinterías de aluminio abarcan todo el vano estructural y van de antepecho a techo, garantizando iluminación e integración con el exterior. “Uno de los aspectos siempre asociados a la arquitectura moderna es la búsqueda de la transparencia, cuyo objetivo principal es crear una posibilidad mayor de integración visual con el medio circundante. [...] A partir del momento en que la búsqueda por transparencia comienza a ser emprendida en climas tropicales y templados, tornase clara la necesidad de considerar simultáneamente la protección de los planos transparentes.”<sup>6</sup>

Para proteger el conjunto de las aulas de la incidencia solar matinal, una cubierta inclinada se proyecta 3,50 m sobre la fachada principal. El avance de la cubierta es soportado por 10 pilares que parten de la base de las aulas en dirección a la arista frontal de la cubierta. La protección solar y su respectiva estructura asumen el primer plano en la construcción visual del edificio.

La inclinación de la cubierta optimiza la protección y propicia la creación de ventanas elevadas en la fachada posterior, superando la altura del pasillo y favoreciendo la ventilación cruzada. La inclinación de los pilares y la reducción de la sección reflejan su lógica estructural. Sin embargo, estas estrategias trascienden cuestiones prácticas de proyecto. En este edificio –y demás contemporáneos– la técnica constructiva adoptada es elemental, no obstante, suficiente

para cumplir con las necesidades. Los detalles de acabado y las conexiones entre los diferentes materiales se desarrollan para un bajo presupuesto y para una mano de obra poco cualificada. En este contexto, el cuidado con el diseño de la estructura adquiere importancia y la construcción de estos elementos gana un punto de carácter figurativo.

La protección de la incidencia solar, fuertemente caracterizada por la cubierta, encuentra en otros sectores del edificio, elementos de escala reducida: piezas premoldeadas de hormigón de aproximadamente 50 x 50 x 10 cm, con 16 perforaciones circulares de 10 cm y ladrillos separados y desplazados entre sí. Estas piezas, repetidas, configuran planos de diferentes texturas y colores que cuentan con permeabilidad intermedia y actúan con efecto de filtro. En la fachada frontal (SE), dos muros aislados, posicionados delante de las carpinterías, protegen los extremos de la planta baja y auxilian en la composición de la base del edificio. En la fachada posterior (NO), los elementos van de piso a techo y configuran el volumen. En las aulas de los extremos, están relacionados a una carpintería interna, mientras que en el pasillo, solos, permiten contacto constante con el aire del exterior.

La mirada hacia la escuela Júlia Kubitschek –una obra ejemplar de un gran arquitecto en el mejor momento de la arquitectura moderna– permite observar cómo las acciones del proyecto están coordinadas en todos sus ámbitos y escalas. “En la producción de Oscar Niemeyer se puede apreciar algo que, además de decisivo para la calidad

de su arquitectura, tiene importantes repercusiones para la enseñanza y la práctica de los demás arquitectos: en la mayoría de sus proyectos es difícil separar la estructura resistente de su estructura formal [...]. Estructura formal y resistente son resueltas a la vez".<sup>7</sup> En este proyecto, se suma a estos factores la solvencia de los condicionantes medioambientales. Los criterios universales de la arquitectura moderna adquieren una nueva faceta frente a diferentes climas, los elementos de protección adquieren peso, se funden con la estructura portante y asumen el primer plano en la construcción visual del edificio.

La estrategia de generar sombra con estructuras rotundas de hormigón, presente en la obra de Niemeyer, también es recurrente en los demás arquitectos expuestos en este libro, en especial Vilanova Artigas y Mendes da Rocha, en el contexto brasileño.

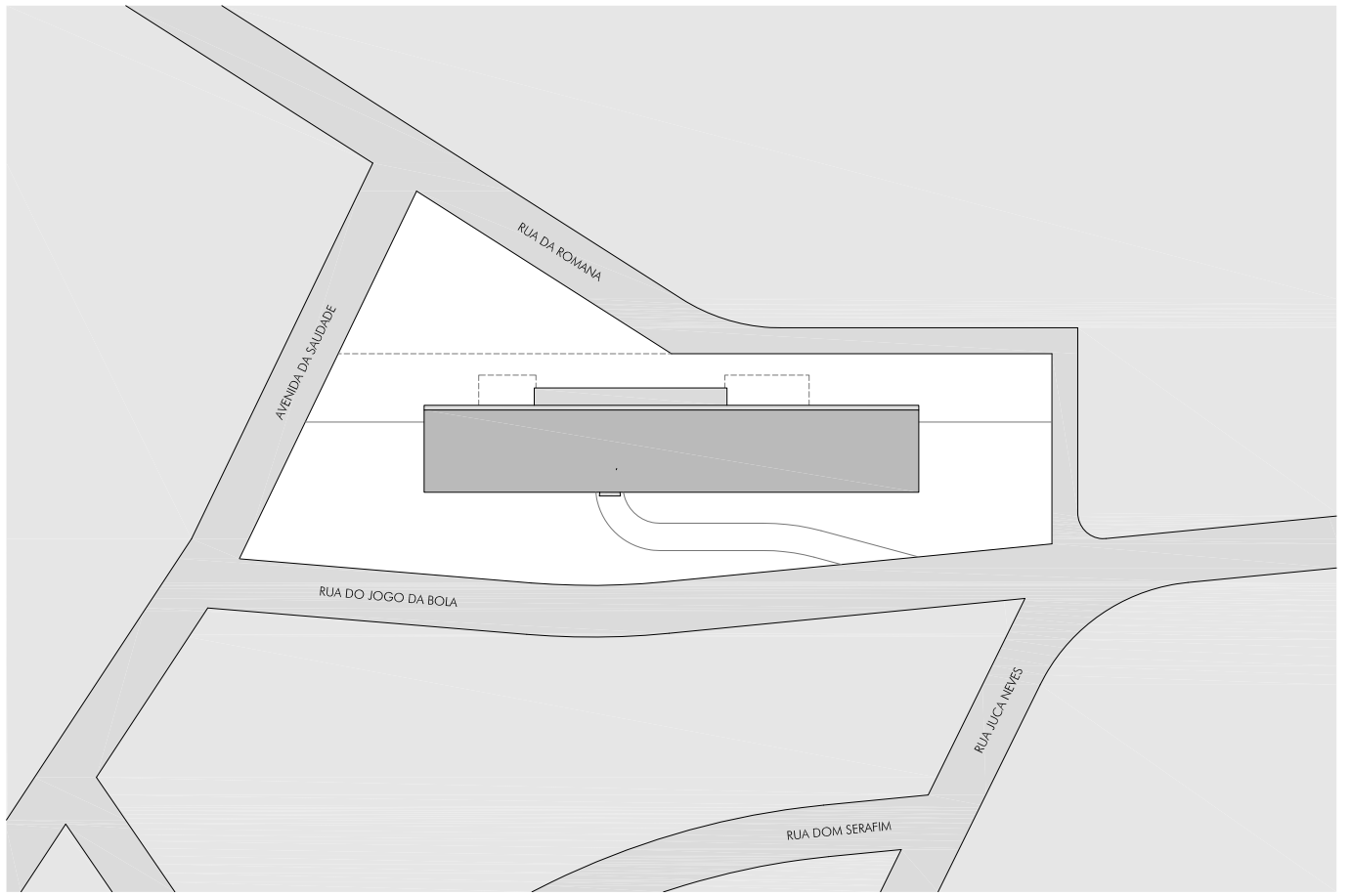
#### Referencias.

1. Juscelino Kubitschek de Oliveira (1902-1976): diputado federal (1935-1937); alcalde de Belo Horizonte (1940-1945); diputado federal (1946-1950); gobernador del Estado de Minas Gerais (1951-1955); presidente de Brasil (1956-1961); senador (1962-1964).
2. Niemeyer, Oscar. *As Curvas do Tempo: memórias*. Río de Janeiro, 1998. "En cinco momentos divido mi arquitectura: primero, Pampulha; después, de Pampulha a Brasilia; después, Brasilia; aún después, mi actuación en el exterior; y, finalmente, los últimos proyectos que realicé."
3. Mahfuz, Edson da Cunha. En conferencias, Mahfuz afirma que el período más consistente de la producción arquitectónica del arquitecto Oscar Niemeyer es anterior al año de 1970.
4. Comas, Carlos Eduardo Dias. "Um arquiteto e quatro fases. Mais de 80 anos de trabalho, entre consagração e polémica." *Revista AU Arquitetura e Urbanismo*. Noviembre, 2012. "Oscar Niemeyer, centenario, trabajó más de 80 años. Periodizaciones son siempre complicadas, sin embargo cabe distinguir cuatro fases en su obra, a partir del aprecio de sus contemporáneos: expectación y ascensión (1930-1950), consagración y contestación (1950-1970), marginalización y defensiva (1970-1990), rescate y reevaluación (1990-2012)."
5. Comas, Carlos Eduardo Dias; ADRIÁ, Miquel. *La casa latinoamericana moderna*. México: Gustavo Gili, 2003. "Sobre la arquitectura moderna: Tal universo está dividido por el autor en cuatro períodos cronológicos: Vanguardia (1915-1930); Diseminación (1930-1945); Institucionalización (1945-1960) y Reforma (1960-1975)."
6. Mahfuz, Edson da Cunha. *Transparência e sombra: o plano horizontal na arquitetura paulista*. *Arquitextos Portal Vitruvius*. 079.01. Año 07. Diciembre, 2006.
7. Mahfuz, Edson da Cunha. "Cinco razões para olhar com atenção a obra de Oscar Niemeyer. Reflexões sobre a prática de um modo de conceber que logo será centenário." *Revista AU Arquitetura e Urbanismo*. Edición 165. Diciembre, 2007.



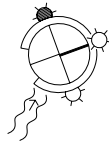
Fuente: Papadaki, Stamo. Oscar Niemeyer: works in progress. New York: Reinhold, 1956.

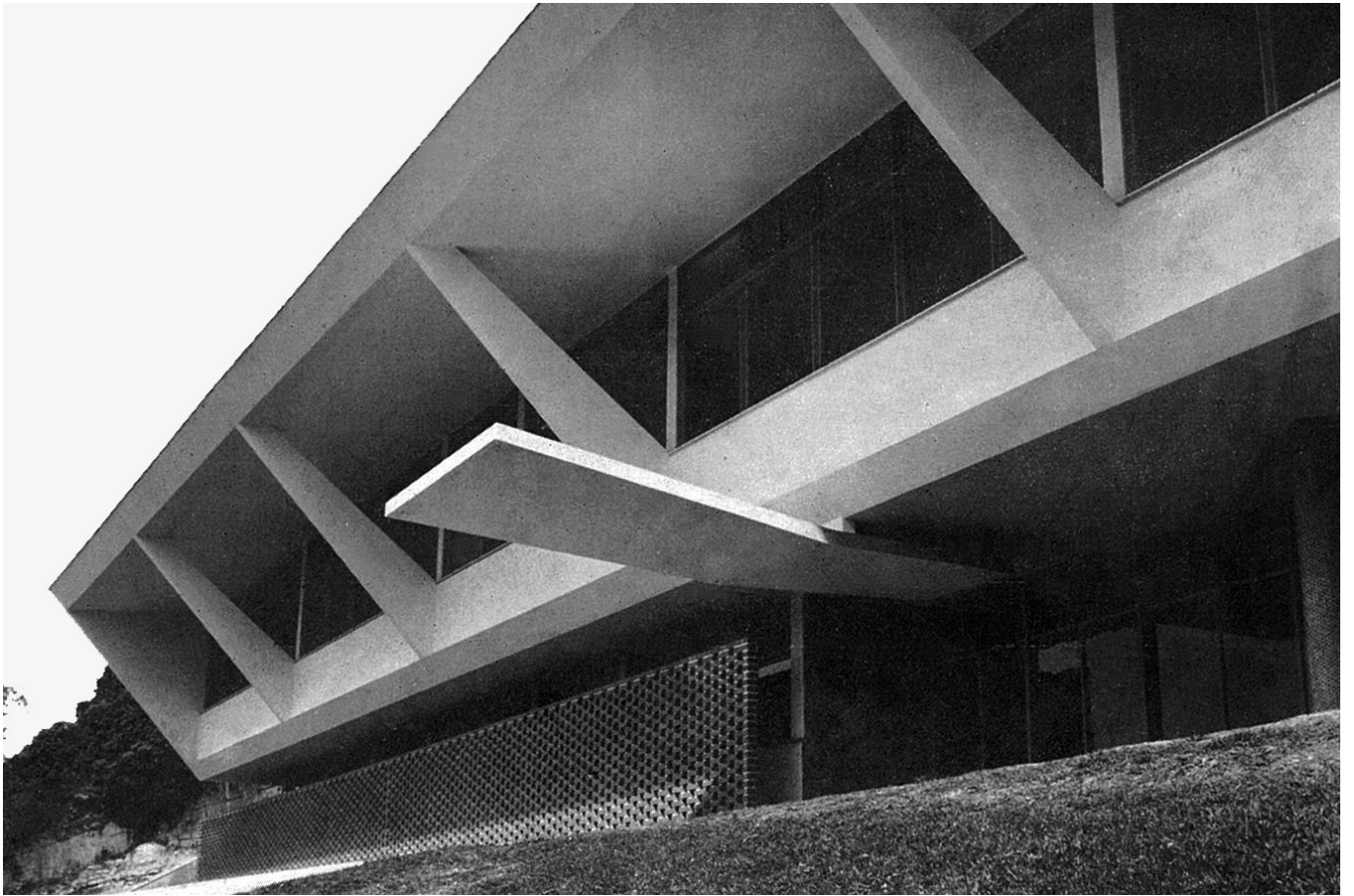
ESCUELA JÚLIA KUBITSCHEK. 1951  
Diamantina, Brasil  
Autor: Oscar Niemeyer



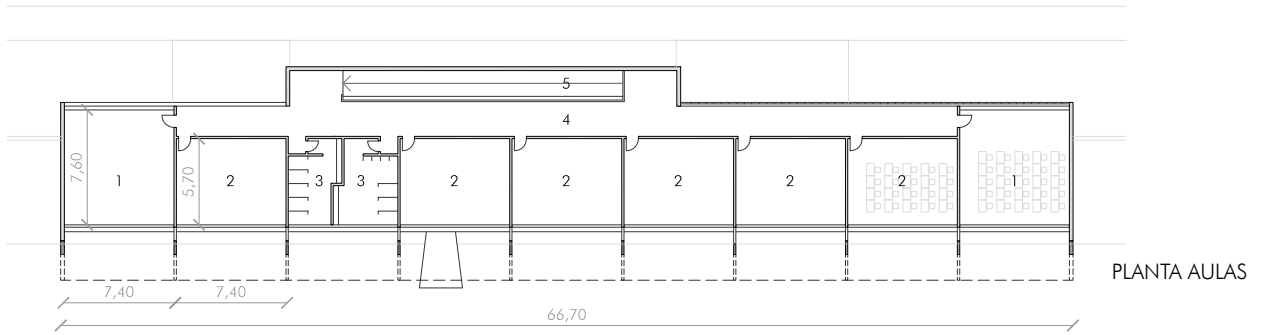
EMPLAZAMIENTO

ESC 1/1000

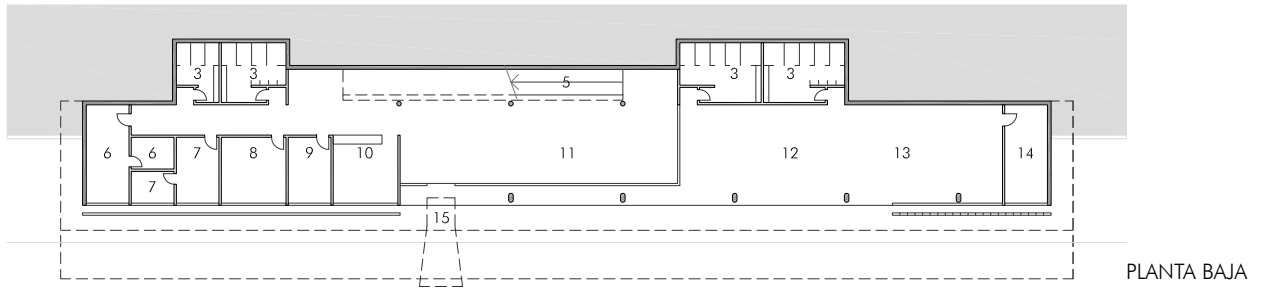




Fuente: Papadaki, Stamo. *Oscar Niemeyer: works in progress*. New York: Reinhold, 1956.



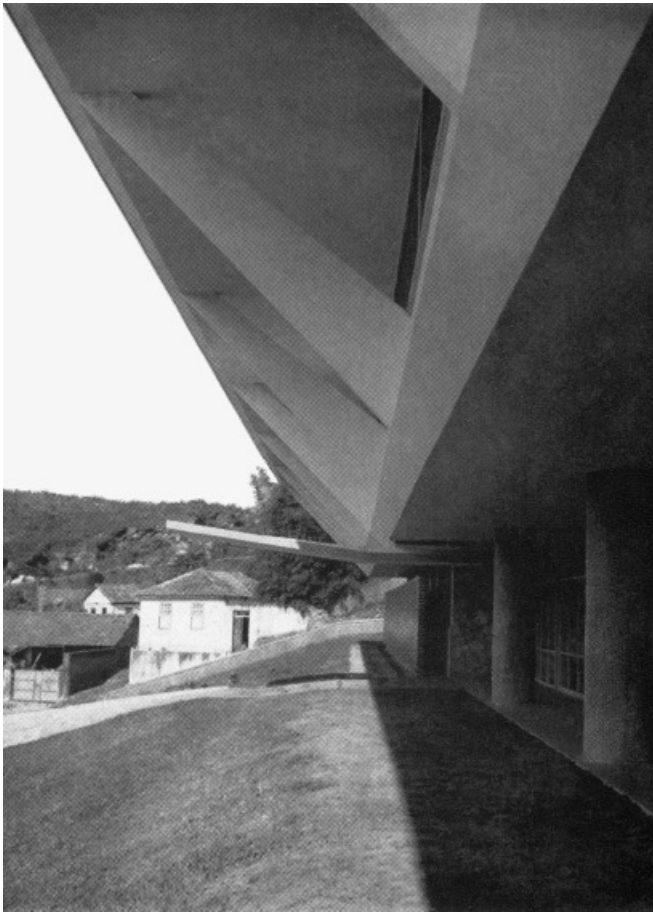
121



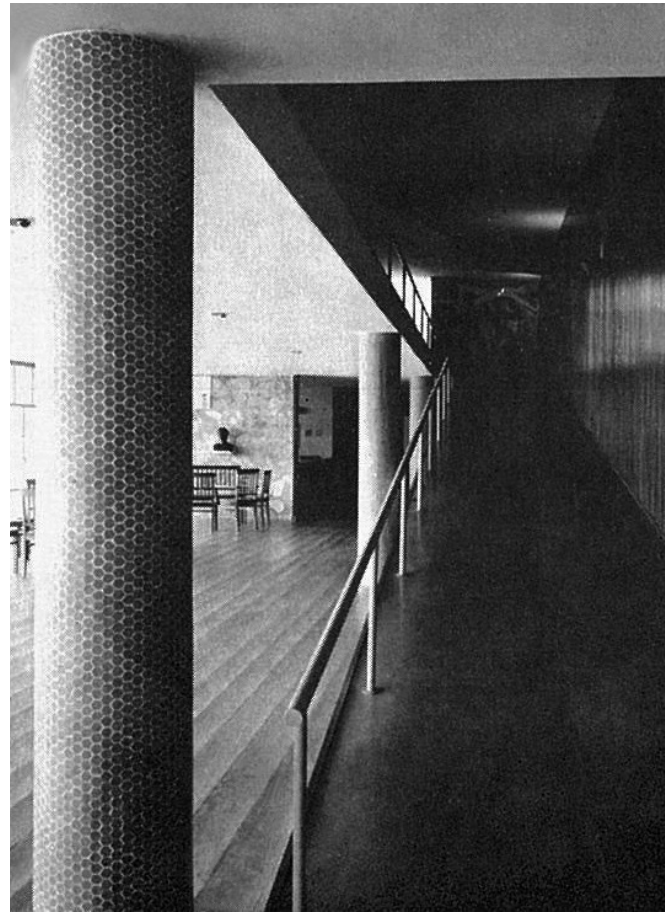
ESC 1/500



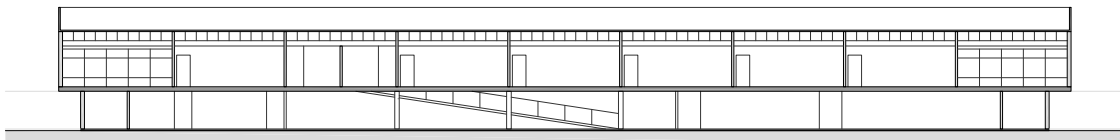
- |                |                |                    |
|----------------|----------------|--------------------|
| 1. AULA TIPO 1 | 6. MÉDICO      | 11. HALL           |
| 2. AULA TIPO 2 | 7. ODONTÓLOGO  | 12. PORCHE         |
| 3. LAVABOS     | 8. PROFESORES  | 13. COMEDOR        |
| 4. PASILLO     | 9. DIRECCIÓN   | 14. COCINA         |
| 5. RAMPA       | 10. SECRETARIA | 15. PÓRTICO ACCESO |



Fuente: Papadaki, Stamo. *Oscar Niemeyer*. New York: George Braziller, 1960.



Fuente: Papadaki, Stamo. *Oscar Niemeyer: works in progress*. New York: Reinhold, 1956.



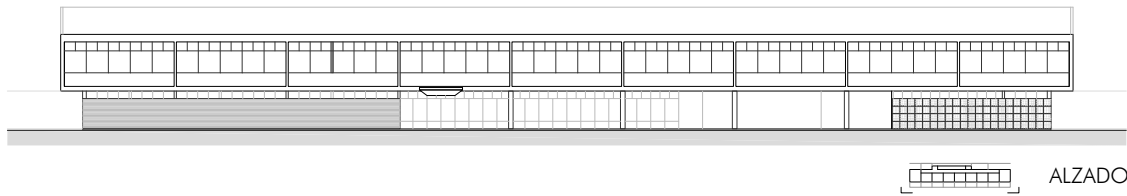
SECCIÓN

ESC 1/500



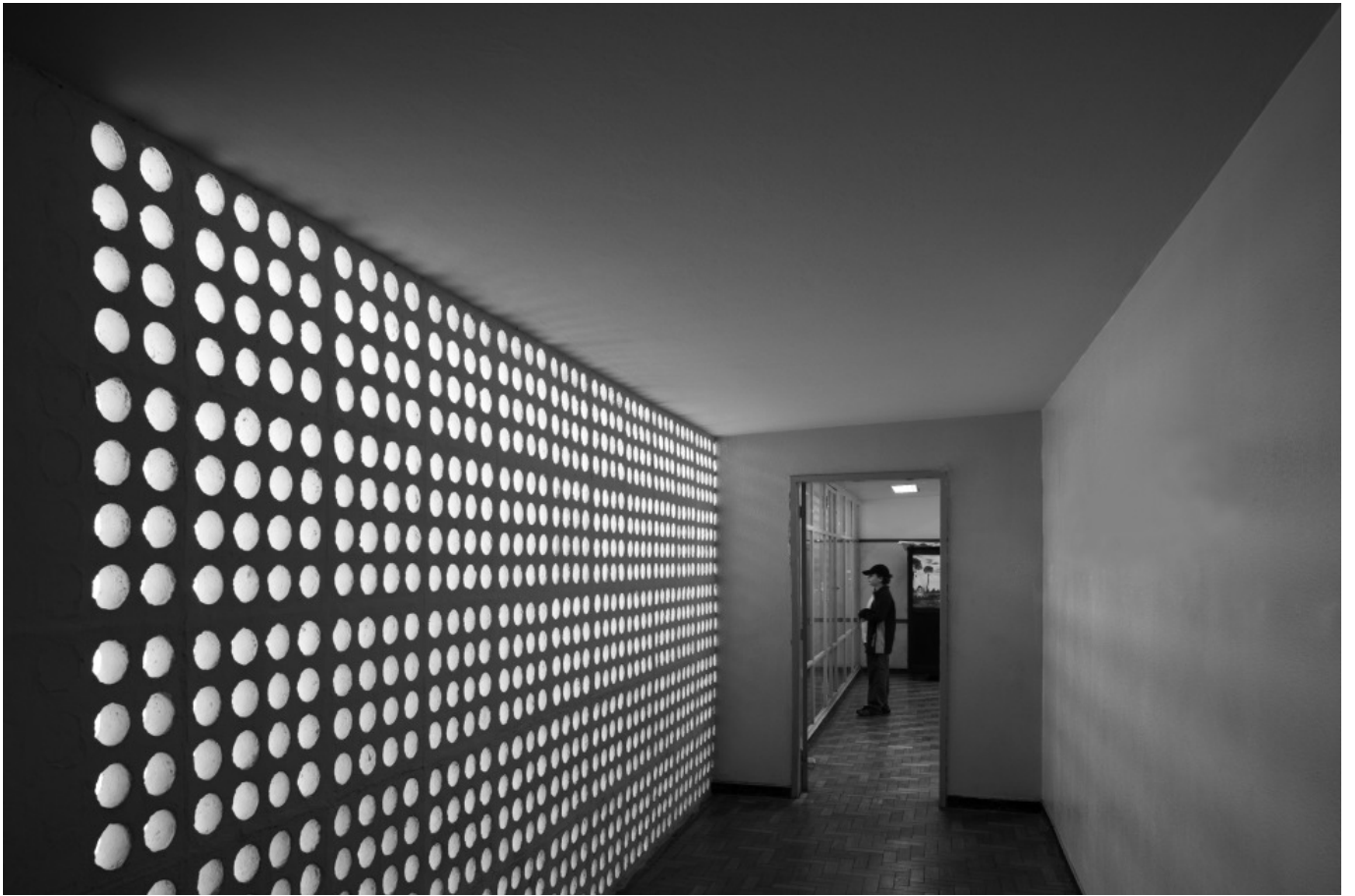


Fuente: Papadaki, Stamo. *Oscar Niemeyer: works in progress*. New York: Reinhold, 1956.



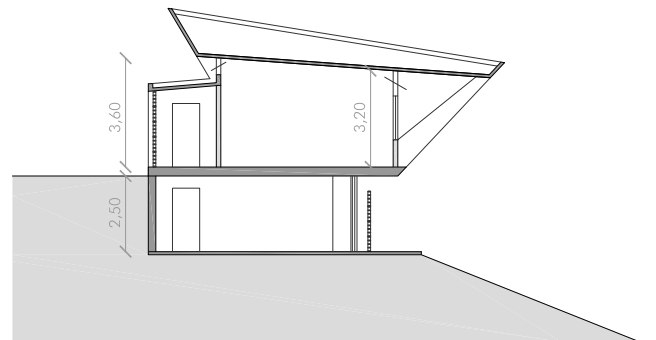
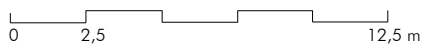
ESC 1/500





Fuente: Leonardo Finotti.

ESC 1/250

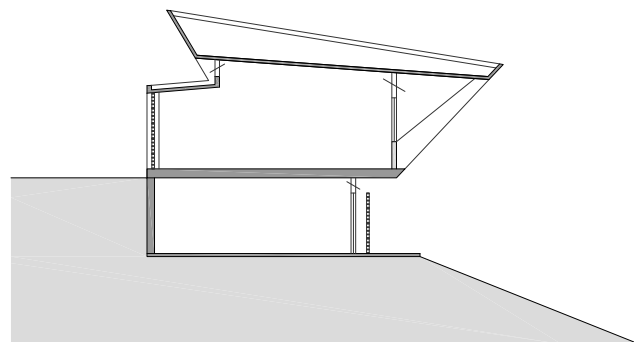
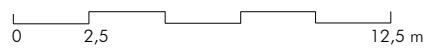


 SECCIÓN

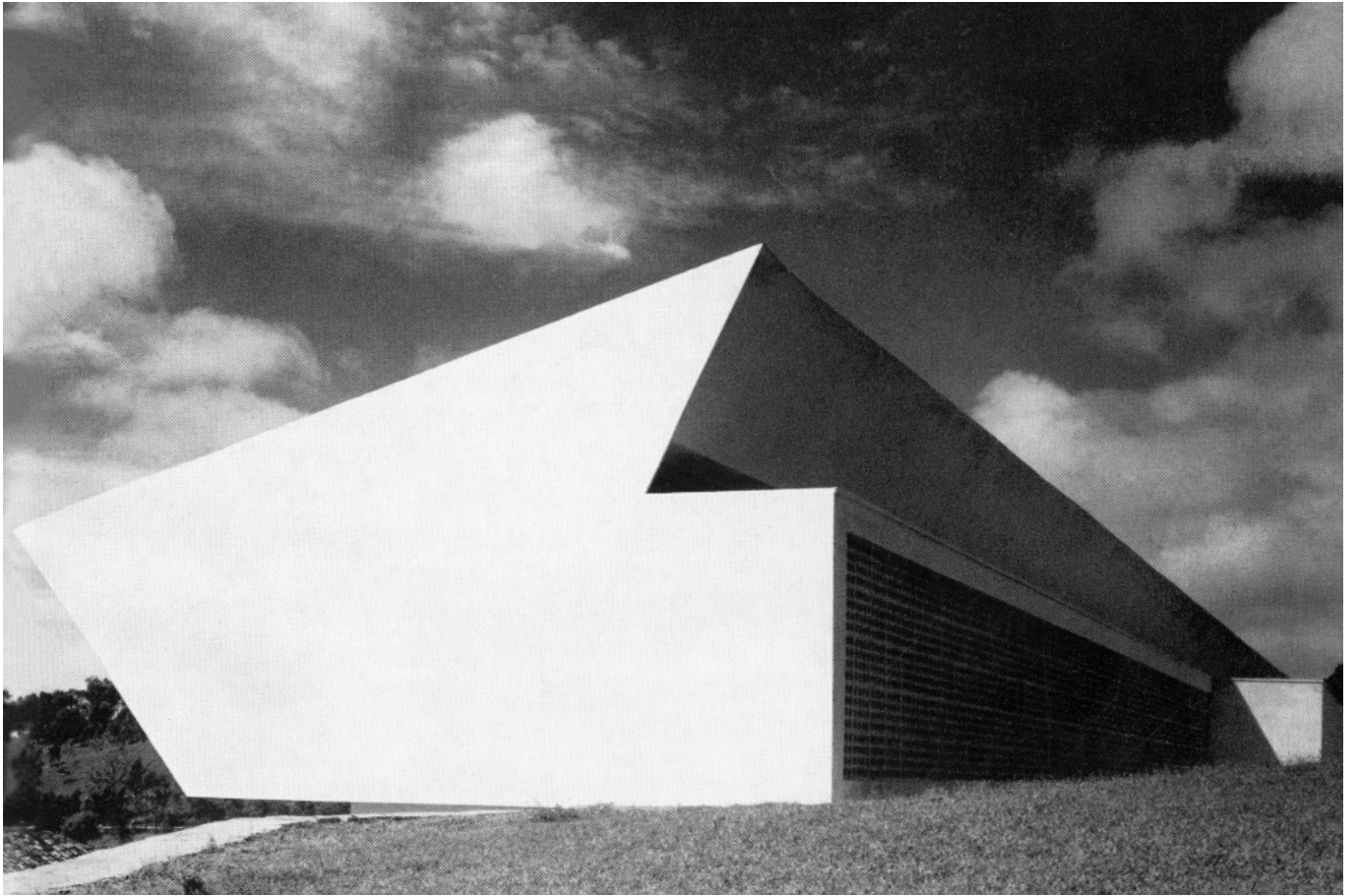


Fuente: Leonardo Finotti.

ESC 1/250

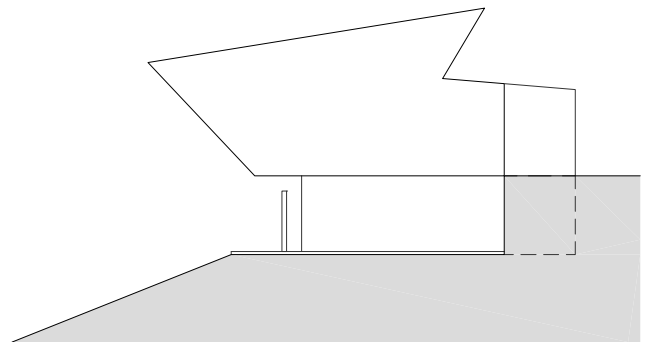
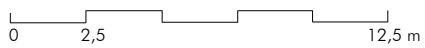


SECCIÓN



Fuente: Papadaki, Stamo. Oscar Niemeyer. New York: George Braziller, 1960.

ESC 1/250

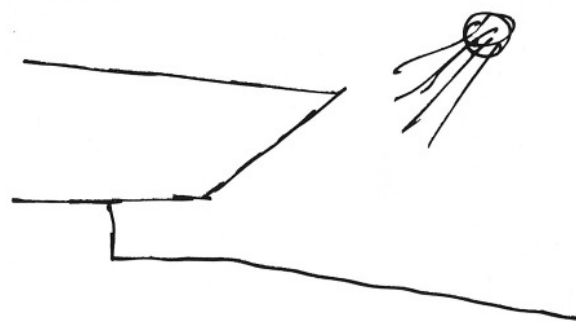


 ALZADO



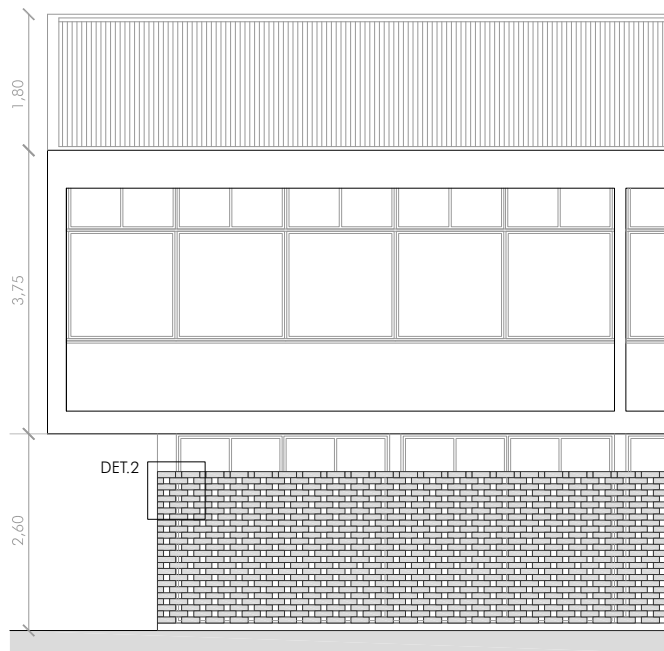
127

Fuente: Leonardo Finotti.

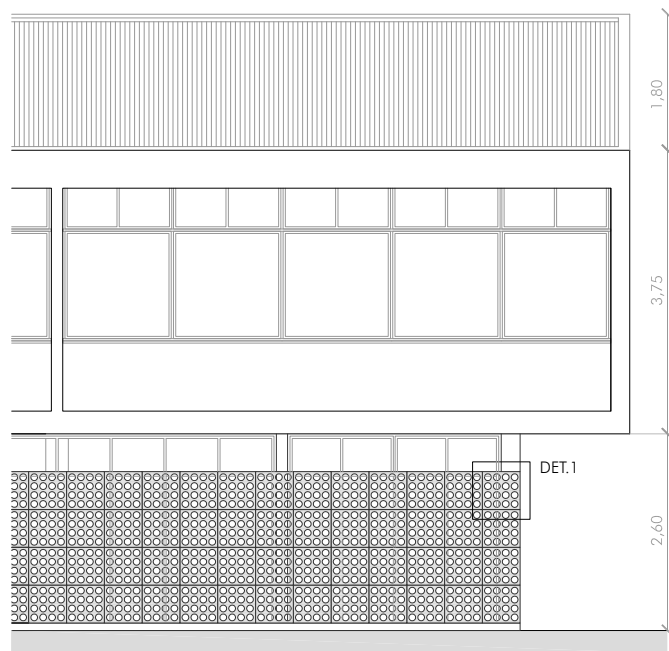


Fuente: Niemeyer, Oscar. Niemeyer. Lausanne: Alphabet, 1977.

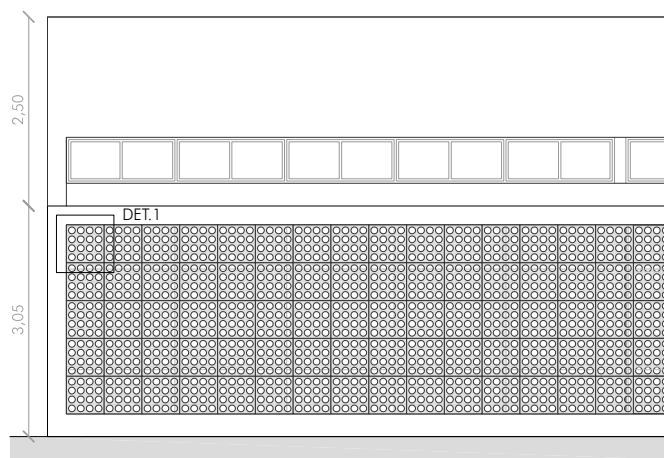
128



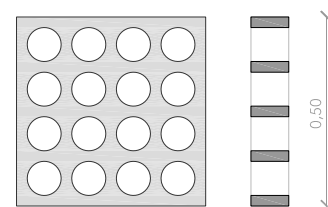
DET. ALZADO



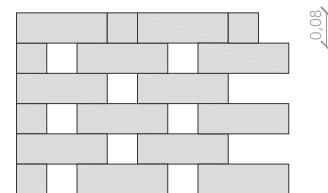
DET. ALZADO



DET. ALZADO



DET.1



DET.2

ESC 1/100



Nombre:	ESCUELA JÚLIA KUBITSCHKEK
Emplazamiento:	Diamantina, Minas Gerais, Brasil
Arquitecto:	Oscar Niemeyer
Promotor del encargo:	Governo do Estado de Minas Gerais
Fechas del proyecto:	1951
Fechas de la construcción:	1951-1954
Superficie útil del aula:	Módulo tipo 1: 41,00 m <sup>2</sup> Módulo tipo 2: 57,00 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	1.215,00 m <sup>2</sup>
Altura libre:	Planta Baja: 2,50 m Aula: 3,20m a 3,60 m (forjado en pendiente)
Número de plantas:	Planta Baja + 1 Planta

Bibliografía: BOTEY, Josep M. *Oscar Niemeyer: obras y proyectos = works and projects*. Barcelona: Gustavo Gilli, DL 2002.

MACEDO, Danilo Matoso. *Da matéria à invenção: as obras de Oscar Niemeyer em Minas Gerais 1938-1955*. Brasília: Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. Coordenação de Publicações, 2008.

NIEMEYER, Oscar. *Niemeyer*. Lausanne: Al-phabet, 1977.

PAPADAKI, Stamo. *Oscar Niemeyer: works in progress*. New York: Reinhold, 1956.

PAPADAKI, Stamo. *Oscar Niemeyer*. New York: George Braziller, 1960.

PUPPI, Lionello. *Guida a Niemeyer*. Milano: Arnoldo Mondadori Editore S.p.A., 1987.

## EL CASO PARADIGMÁTICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN EL CONTEXTO MODERNO PAULISTA

Inês Lima Rodrigues

Arquitecta. Investigadora y Doctoranda Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

130

En Brasil, la ascensión de Getúlio Vargas en 1930 propició, en un primer momento, el espacio para la idea de la educación pública como elemento de renovación del país en la construcción de una sociedad moderna y democrática. Esta actitud llevará al desarrollo del concepto, entre otros, de las escuelas-parque. Eran propuestas de una educación completa, basada, por un lado, en los principios de arquitectura moderna y, por el otro, en la escuela como punto de encuentro de la sociedad. A estas intenciones políticas se suma la coincidencia del ímpetu de la arquitectura moderna brasileña. Se exige el (re)conocimiento del paisaje como un valor intrínseco al proyecto arquitectónico atendiendo a la topografía de cada lugar. El objetivo era dar respuesta a las especificidades de cada lugar, en particular, al clima en la búsqueda por la sinceridad constructiva y en la valoración de la lógica del detalle constructivo.

Tomemos como ejemplo, el study case brasileño: la Escuela Ingeniería, en São Carlos (São Paulo), proyectada por Hélio Duarte y Ernest Mange en 1953. Mange hizo prácticas con Le Corbusier, adepto por lo tanto del Movimiento Moderno, preocupado con la coherencia entre estética y clima. Ya en 1956, en su tesis "A função do abrigo en arquitetura",<sup>1</sup> Mange se estudia la importancia de los agentes físico y climatéricos y asocia la exigencia de la selección de los materiales de proyecto como el modo de alcanzar un microclima propicio a la vida humana.

La Escuela está ubicada en la periferia de la gigante São Paulo y preveía lograr una pequeña "ciudad universitaria" en

un área de 157.000 m<sup>2</sup>. El respecto por la escala urbana, el tratamiento de los ambientes, la integración espacial de la unidad en el conjunto –volumen y paisajismo– son factores fundamentales de la propuesta. Fueron contempladas las necesidades básicas –trabajo, vivienda, tiempo libre– con el objetivo de alcanzar una fuerte unidad social y cultural. La zonificación del plan era clara y bien definida: la Escuela ubicada en la zona central y el área de viviendas, tanto para profesores como para alumnos, se extendía alrededor hasta los límites del solar. Entre los edificios existen extensas plataformas libres de espacios verdes que consolidan el plan a través del gran equilibrio logrado entre el espacio libre y el construido. Sin embargo, solamente se construyó uno de los edificios previstos en el campus, la Escuela de Ingeniería.

La preocupación de la inserción de la naturaleza está visiblemente patente en las intenciones de las distintas escalas del proyecto. Bajo una primera mirada, la implantación NS del bloque podría eventualmente proporcionar exceso de luz en el interior del edificio. Sin embargo, a fin de evitar la insolación directa de los locales de trabajo, los arquitectos solucionan la cuestión térmica con la inserción de la circulación interna del lado Norte. El bloque de cuatro plantas -planta baja parcialmente abierta más tres- y la terraza cubierta, en la cual fue adoptada una solución que permite gran aislamiento térmico que, a la vez, evita a la vez el problema de la impermeabilización de la extensa área rígida del hormigón.

El edificio no tiene una fachada principal. La fachada norte y la sur son exactamente iguales así como la del este y la



del oeste. El volumen de las escaleras exteriores es el único elemento independiente y sobresaliente de las fachadas. Sin embargo, solo con una mirada fugaz se identifican algunos fundamentos modernos como la planta libre sobre pilotis, la terraza jardín, la fachada libre y las grandes áreas acristaladas que reflejten la naturaleza imponente y que también contribuyen al gran dinamismo de las fachadas sistemáticamente modulares. Se produce un interesante juego dinámico simplemente a través de los dos tipos de cerramientos existentes –transparentes y opacos– y por la maestría en la colocación de las carpinterías metálicas a diferentes planos lo que provoca sugerentes efectos de sombra en la fachada, destacando de manera singular los diversos elementos.

Las plantas libres del edificio fueron desarrolladas totalmente flexibles con la base en un módulo de 70 cm. Las dimensiones totales de la planta se definen por 144 módulos de largo y por 16 de ancho, lo que equivale a decir 100,8 x 11,2 m. El espacio libre entre los pilares corresponde a 16 módulos, o a 11,2 m, y da lugar a las más diversas organizaciones espaciales –laboratorios, aulas, auditorios, oficinas, zonas de encuentro y de convivencia– que se desarrollan en un área de 125,44 m<sup>2</sup>. El criterio de integral flexibilidad del espacio marca de una manera decisiva todo el proyecto. A esta intención se suman los motivos económicos y el propio carácter técnico de la organización espacial, que busca adoptar un proceso constructivo avanzado, utilizando al máximo las posibilidades de la estandarización y de la industrialización de los elementos.

Esta cuestión se lleva rigurosamente hasta el detalle, en concreto las carpinterías que componen de una manera homogénea las dos fachadas más largas. La solución adoptada se ha basado esencialmente en los estudios térmicos, de iluminación y ventilación que fueron realizados y encuentran una respuesta adecuada en la expresión plástica del cerramiento exterior. Existe una prefabricación máxima de todos los elementos tipificados. Todos los vanos, independientemente de su material, tienen exactamente las mismas dimensiones: dos módulos de largo (1,4 m) y 90 cm de altura. De dos en dos módulos, es decir, entre cada 2,8 m se duplica la carpintería.

Las carpinterías son en acero y las ventanas son alternadas por placas opacas tipo eternit y por vidrio (fijo o corredera) definiendo franjas de áreas transparentes a diversas alturas. A la altura de la visión se encuentra una de las franjas transparentes, lo que proporciona una gran proximidad a la naturaleza desde el interior. Las superficies opacas fueron tratadas como brises incorporados en el propio bloque, promoviendo el control de la incidencia solar en sus fachadas. En paralelo, existen dos franjas de ventilación permanente – una alta y la otra baja– donde se promueve la circulación del aire de una manera permanente, ya que el aire frío entra por la abertura inferior y el caliente sale por la superior. Los diversos paneles son abiertos cuando, y si es necesario, para garantizar una buena ventilación.

Según Ernest Mange, esta solución “permite controlar adecuadamente la aireación, iluminación e insolación,

facilitando buenas posibilidades plásticas” y a la vez, de una manera totalmente sostenible. Queda realzar que con el gesto de la inserción de una estructura potente, a través de un único pilar-columna central, el arquitecto consigue crear ambas fachadas libres, que funcionan como una segunda piel, creando una perfecta homogeneidad en todo el bloque.

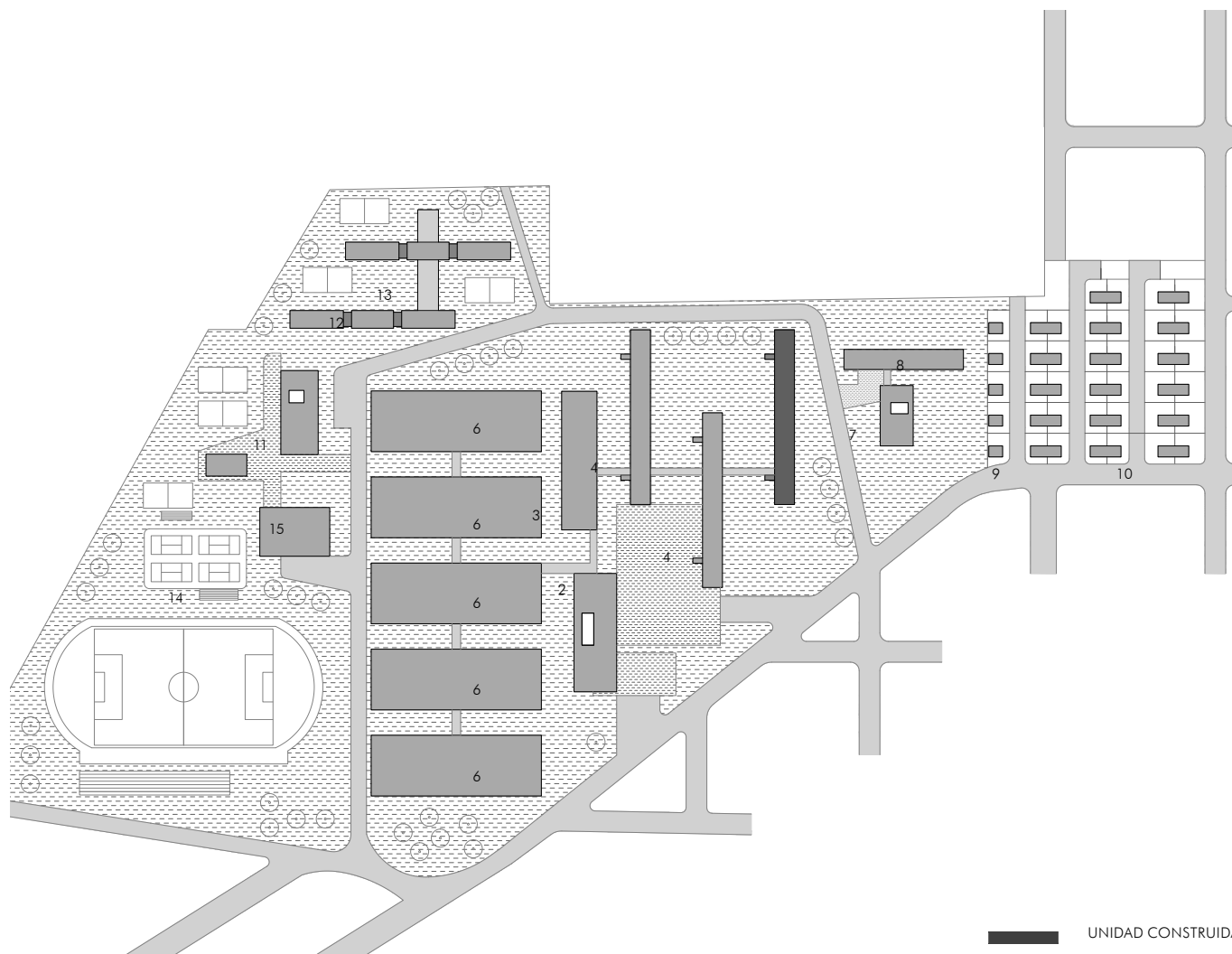
Referencias:

1. VIEIRA, Cintia. Conforto térmico e iluminação natural no edifício administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos / USO –o Bloque E1. Tesina de máster de la Universidad de São Paulo, 2008, p.33.



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

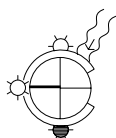
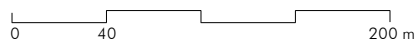
ESCUELA INGENIERÍA, USP. 1953  
São Paulo, Brasil  
Autor: Hélio Duarte, Ernest R.C. Mange



UNIDAD CONSTRUIDA

EMPLAZAMIENTO

ESC 1/4000



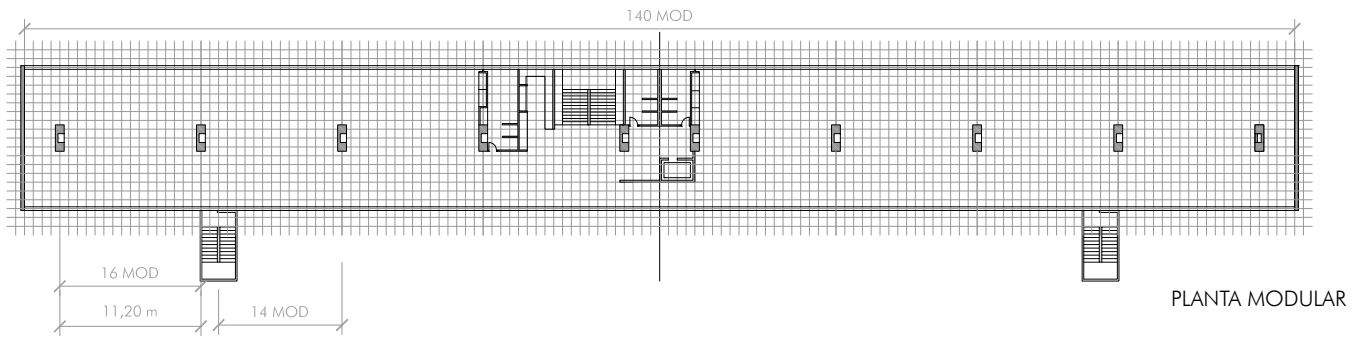
- |                                 |                              |                       |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1 PLAZA CÍVICA                  | 6 TALLERES, LAB. PESADOS     | 11 CENTRO SOCIAL      |
| 2 ADMIN., BIBLIOTECA, AUDITORIO | 7 CENTRO SOCIAL              | 12 VIVIENDA - COMEDOR |
| 3 ANFITEATROS - CLASES TEÓRICAS | 8 VIVIENDAS                  | 13 SERVICIOS          |
| 4 CLASES PRÁCTICAS, LAB.        | 9 VIVIENDAS - 2 DORMITORIOS  | 14 PLAZA DE DEPORTES  |
| 5 LAB. ESPECIALIZADOS           | 10 VIVIENDAS - 3 DORMITORIOS | 15 GIMNASIO CUBIERTO  |



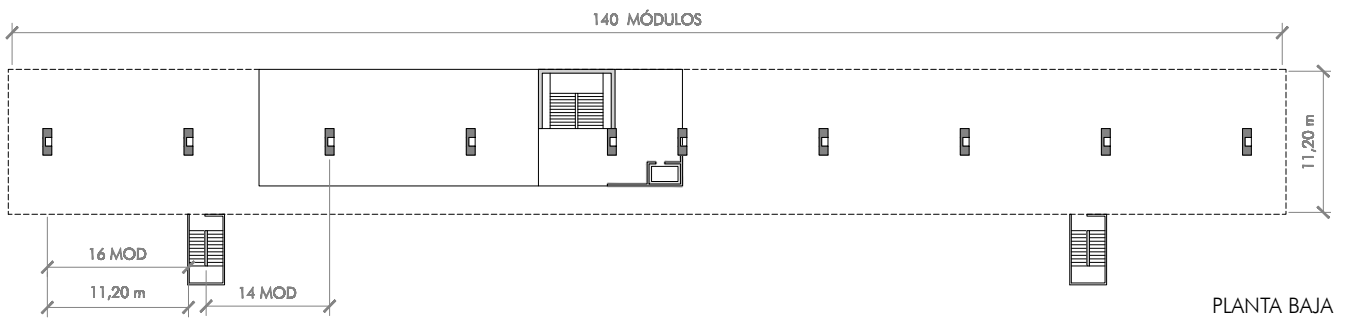
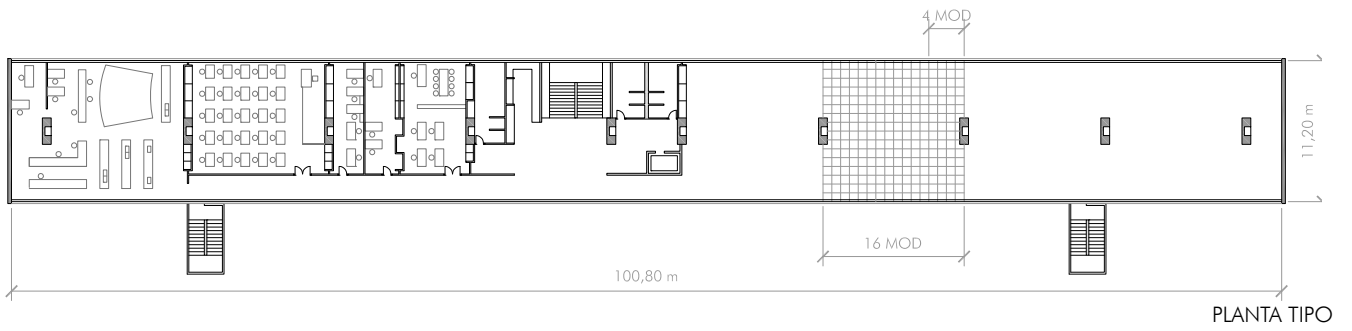
Fuente: Nicolás Sica, 2011.



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

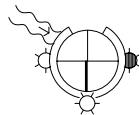


137



ESC 1/600

1 MÓDULO = 70 x 70 cm

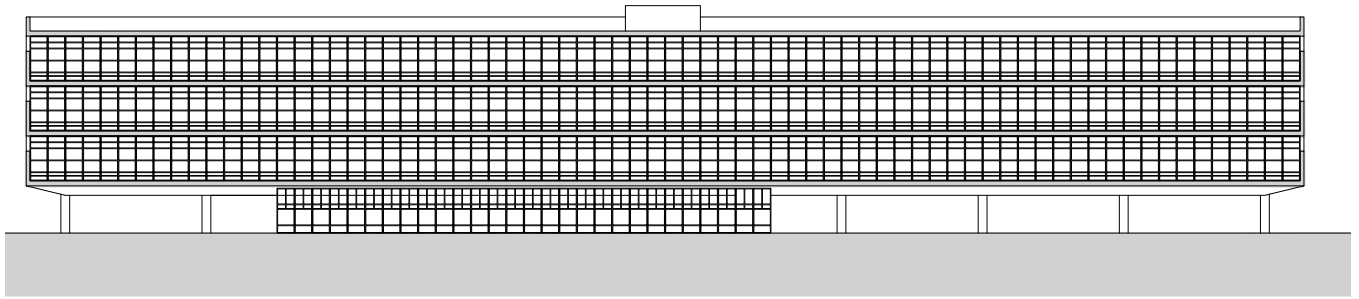




Fuente: Revista Acrópolis, n.249 (1959)



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

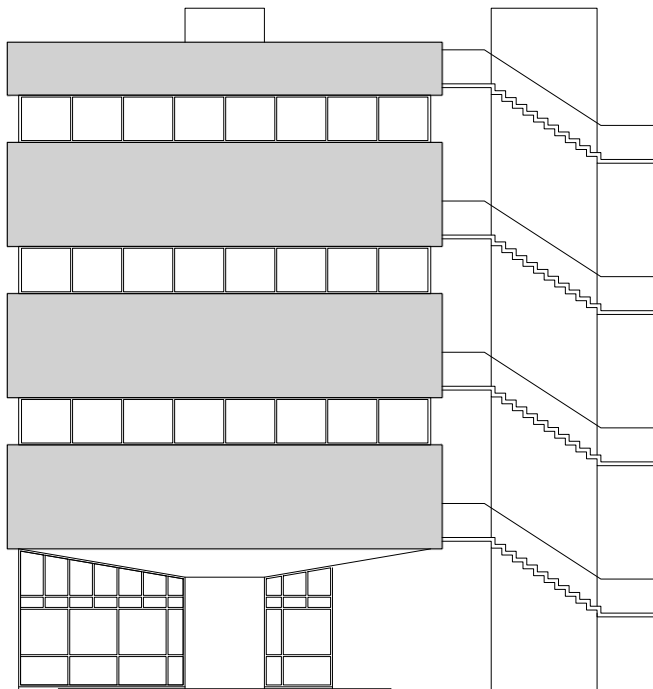


ESC 1/600

ALZADO SUR

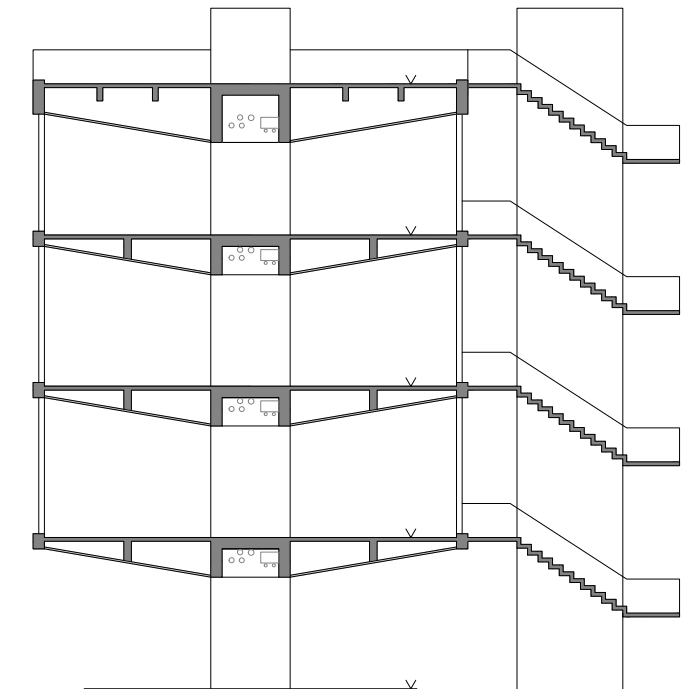


139



ESC 1/200

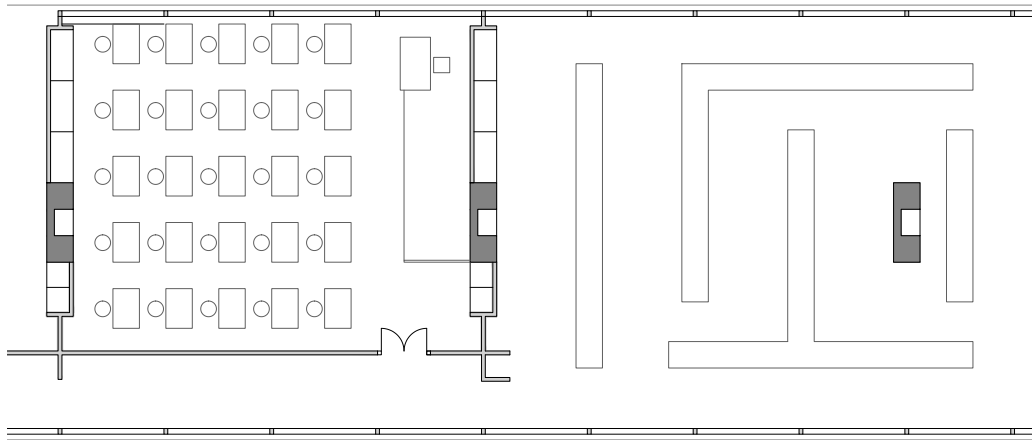
ALZADO ESTE



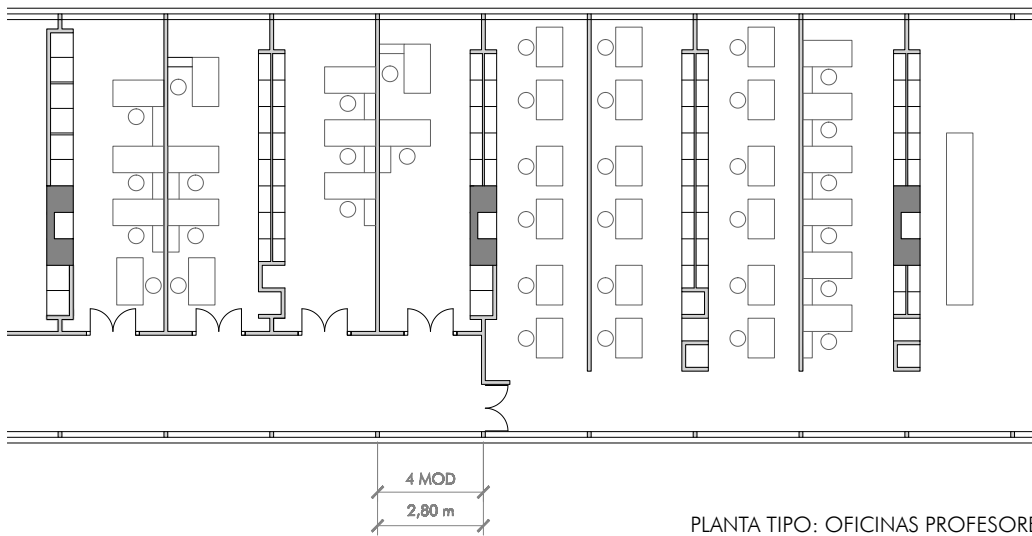
SECCIÓN TRANSVERSAL





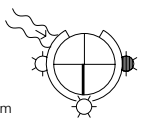
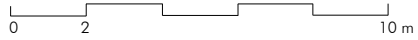


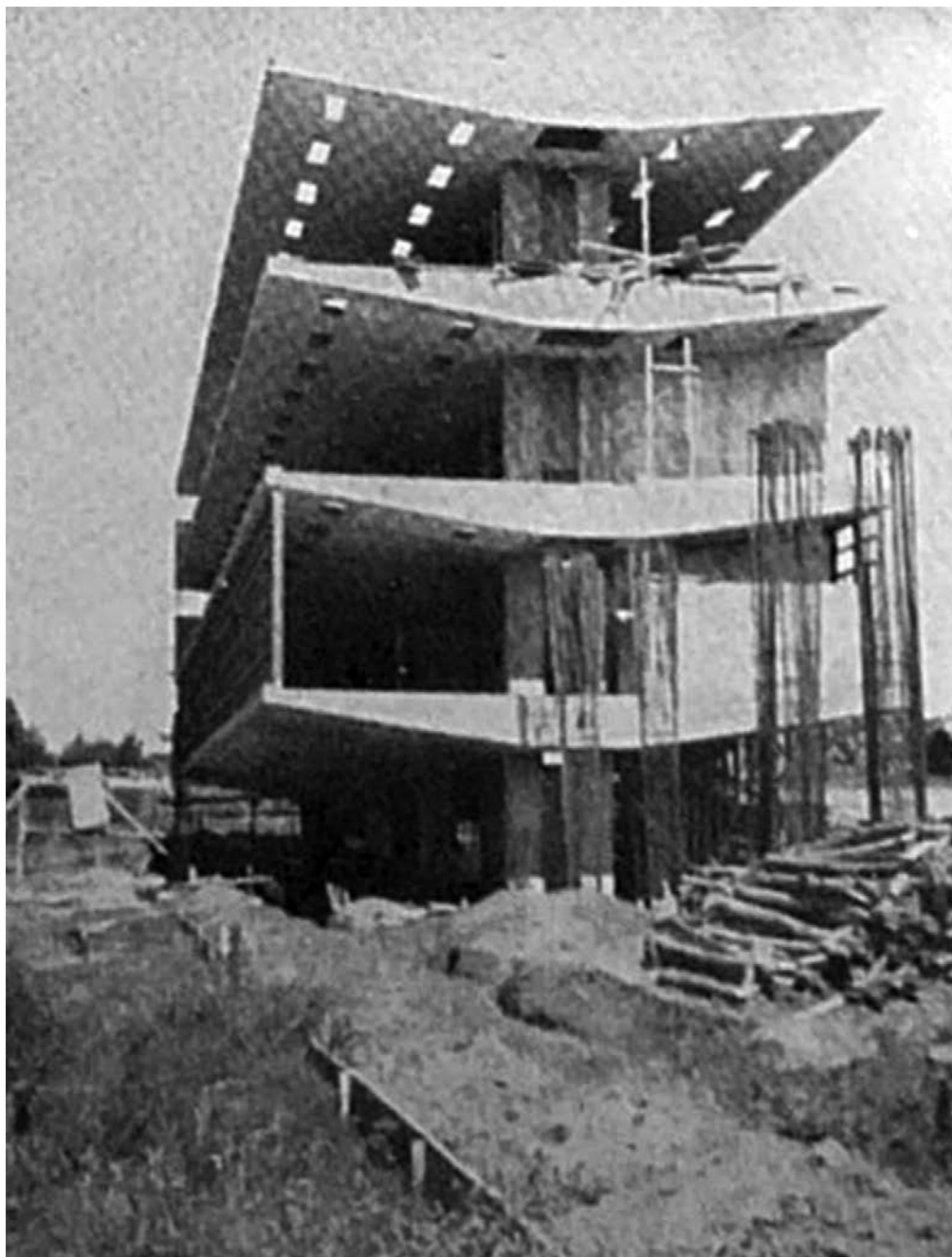
PLANTA TIPO: AULA / LABORATORIO



PLANTA TIPO: OFICINAS PROFESORES / TALLER ALUMNOS

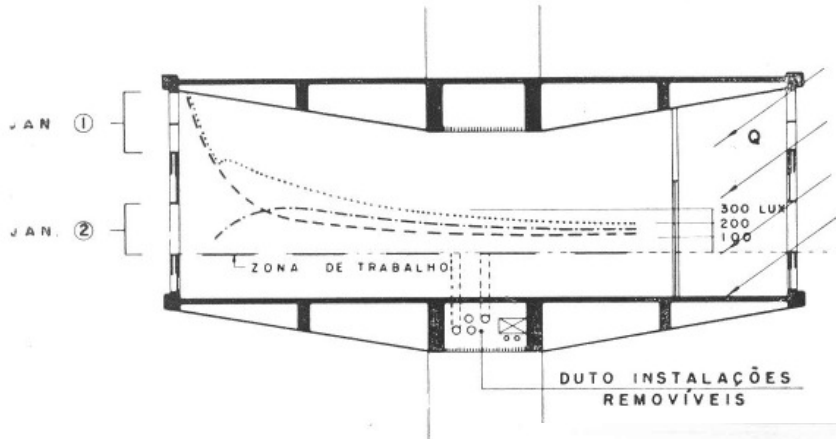
ESC 1/200





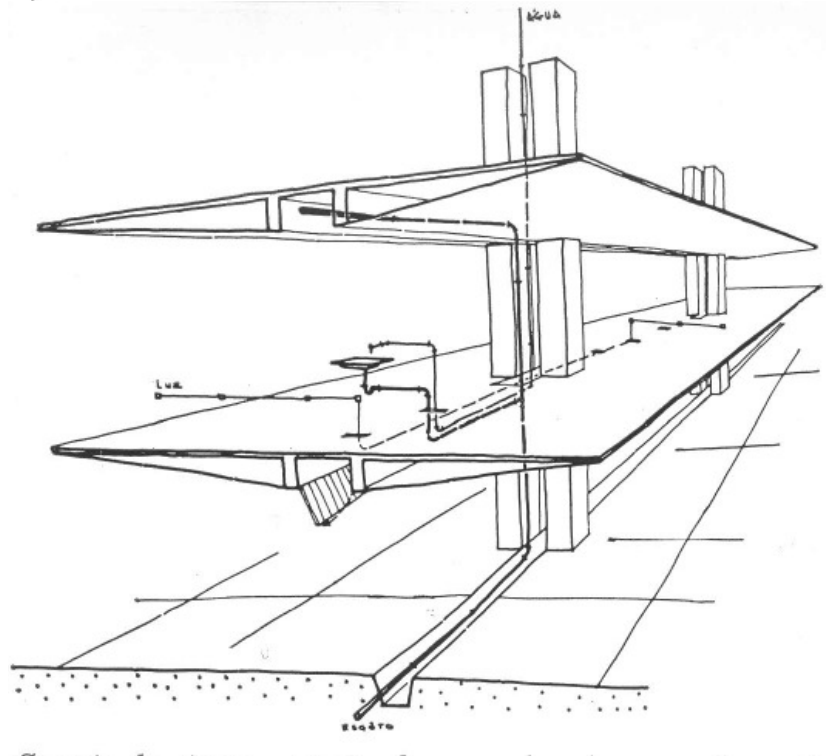
Fuente: Revista Acrópolis, n.249 (1959)

S ———— ○ ———— N

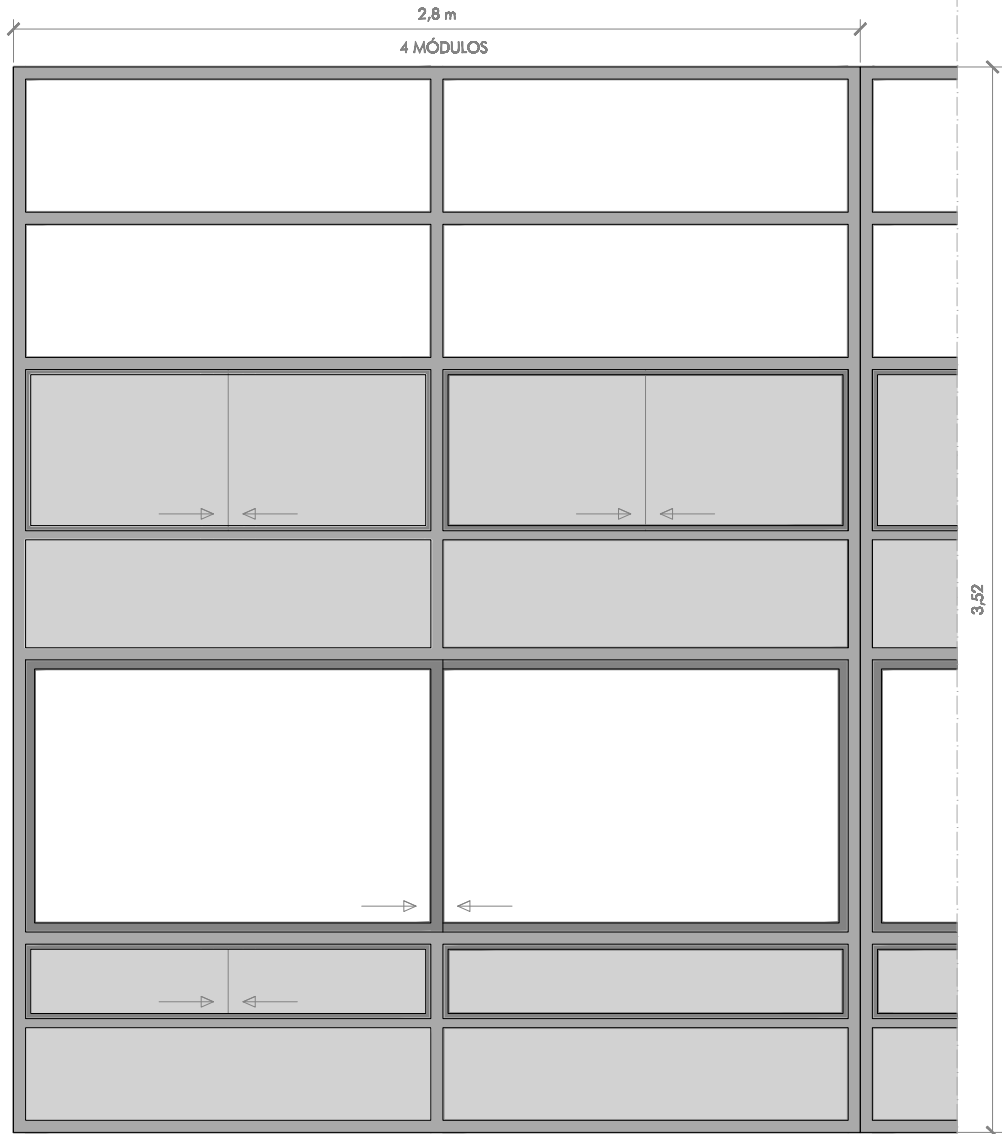
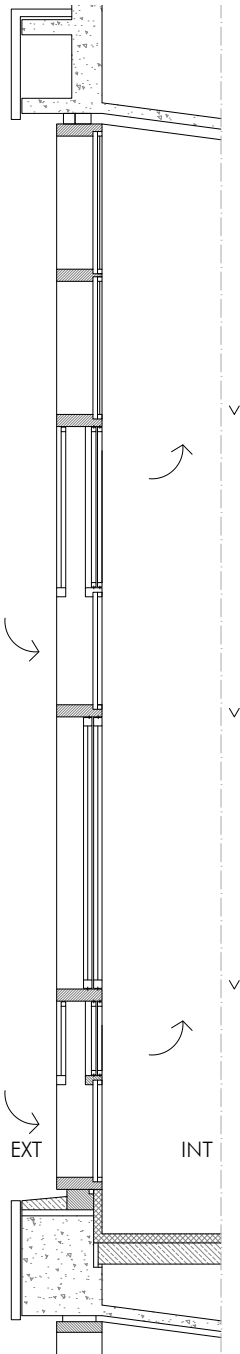


CURVAS DE ACLARAMENTO  
CONTRIBUIÇÃO DE UMA FACE

- — — — — JANELA ①
- - - - - JANELA ②
- ..... S O M A







145

ESC 1/25



CERRAMIENTOS:

VISERA INTERIOR

- 1 PANELES ACRISTALADOS FIJOS
  - 2 PANELES EN FIBROCIMIENTO "ETERNIT" 10 mm CORREDERAS
  - 3 PANELES EN FIBROCIMIENTO "ETERNIT" 10 mm FIJOS
  - 4 PANELES ACRISTALADOS FIJOS - CORREDERAS
- ↪ CIRCULACIÓN DEL AIRE



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

Nombre:	ESCUELA INGENIERÍA, USP.
Emplazamiento:	São Carlos, São Paulo, Brasil
Arquitecto:	Hélio Duarte, Ernest R.C. Mange
Promotor del encargo:	–
Fechas del proyecto:	1953
Fechas de la construcción:	1954-1961
Superficie útil del aula:	98 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	20.545 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3,5 m
Número de plantas:	Planta Baja + 3
Bibliografía:	Revista <i>Acrópole</i> , n.249, 1959.  Revista <i>Habitat</i> , n.33, 1956  VIEIRA, Cristina Cíntia. <i>Conforto Térmico e Iluminação Natural no Edifício Administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos / USP - O Bloco E1</i> . Tesina Masér Universidad São Paulo, 2008.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

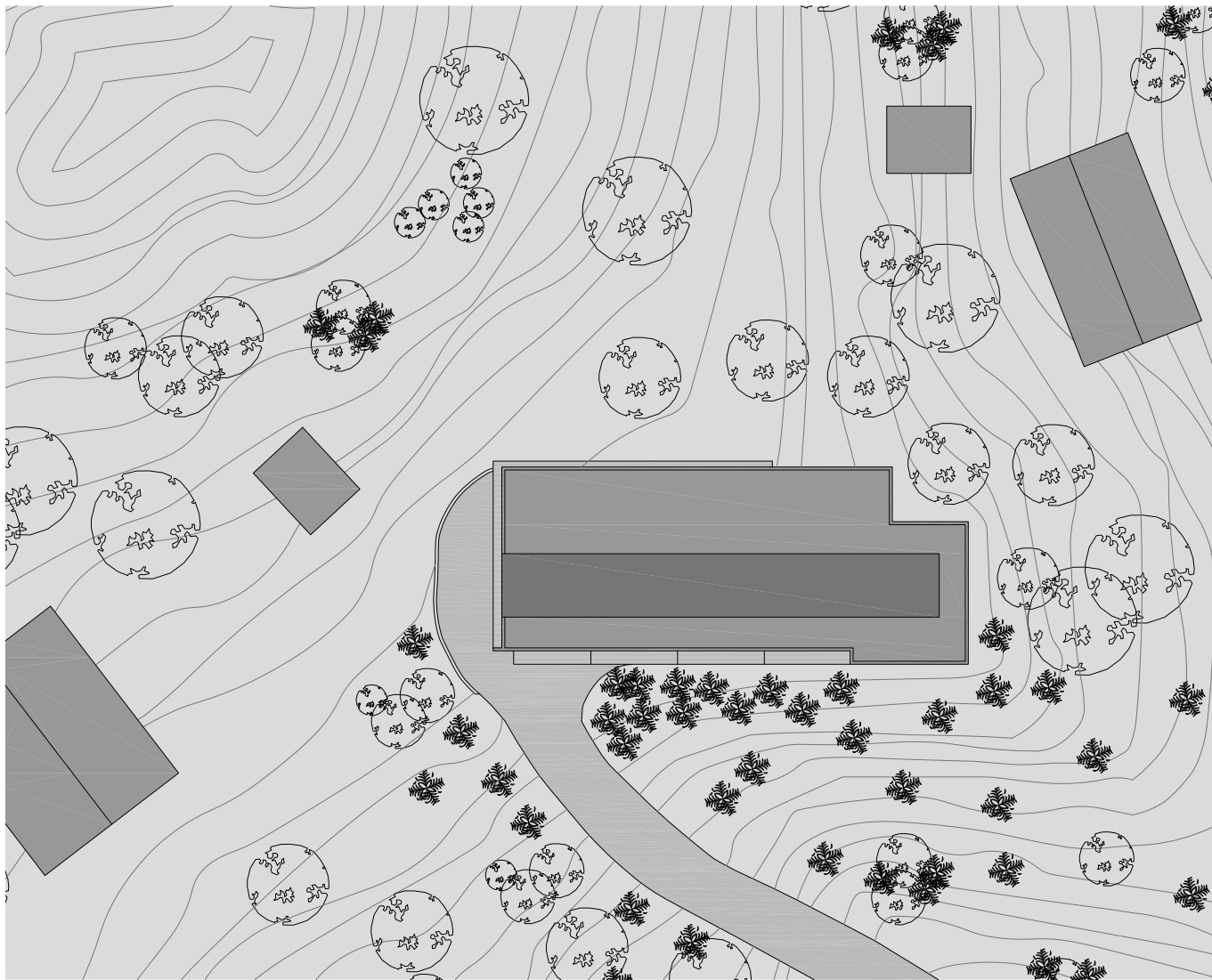
Inês Lima Rodrigues

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

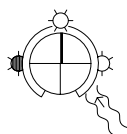
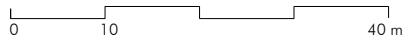


Fuente: *L'Architecture d'Aujourd'hui* n° 72 (1957).

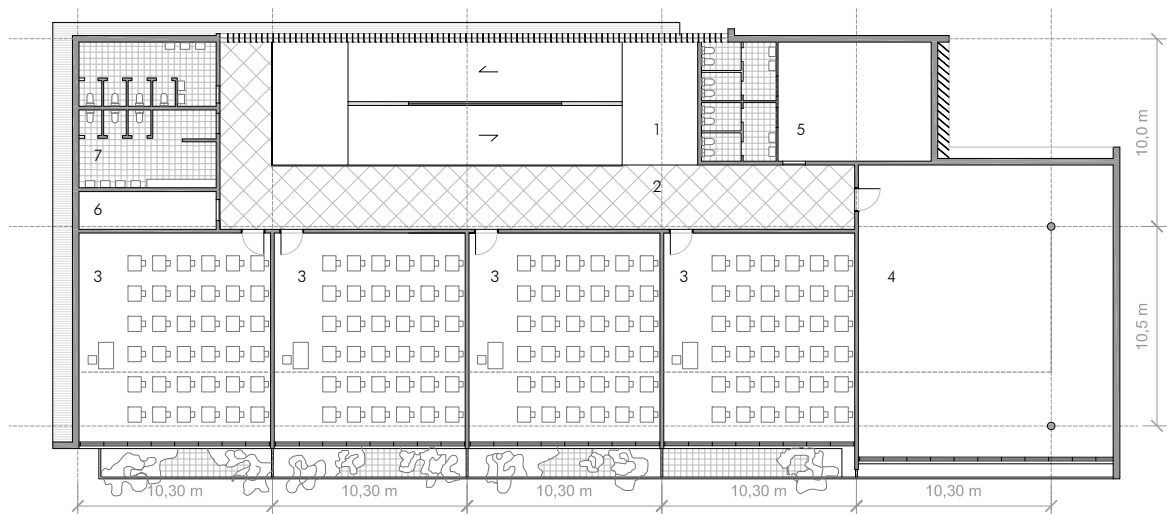
ESCUELA PRIMARIA EN TAMBA. 1956  
Tamba, Río de Janeiro, Brasil  
Autor: Eneas Silva



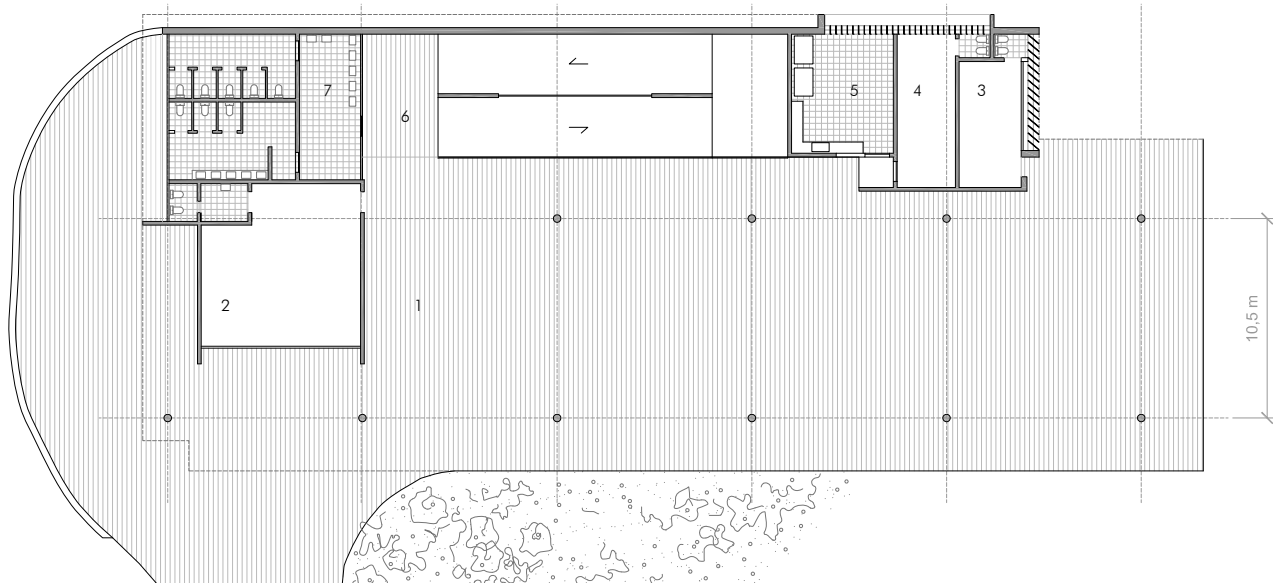
ESC 1/800



EMPLAZAMIENTO

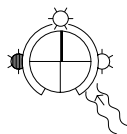
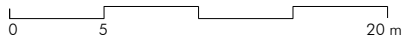


PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA

ESC 1/400

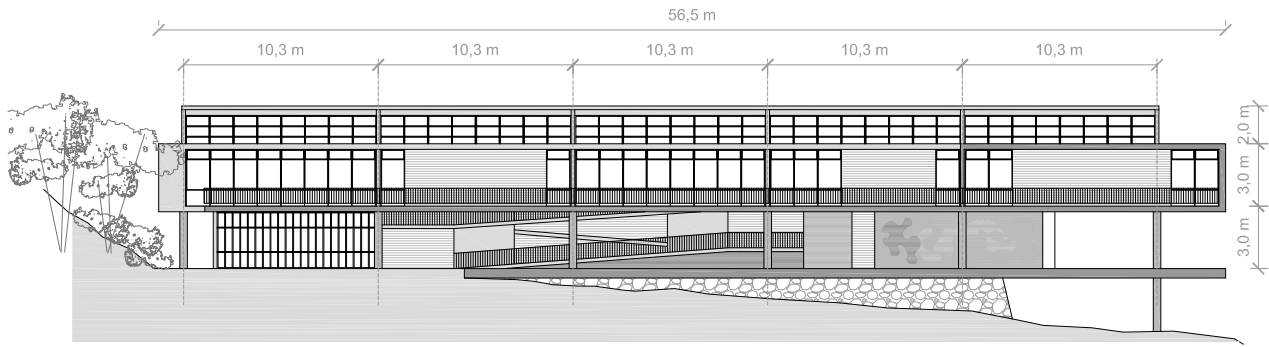


## PLANTA PRIMERA

- 1 RAMPA
- 2 GALERÍA
- 3 AULAS
- 4 BIBLIOTECA
- 5 SALA PROFESORES
- 6 ALMACÉN
- 7 SERVICIOS

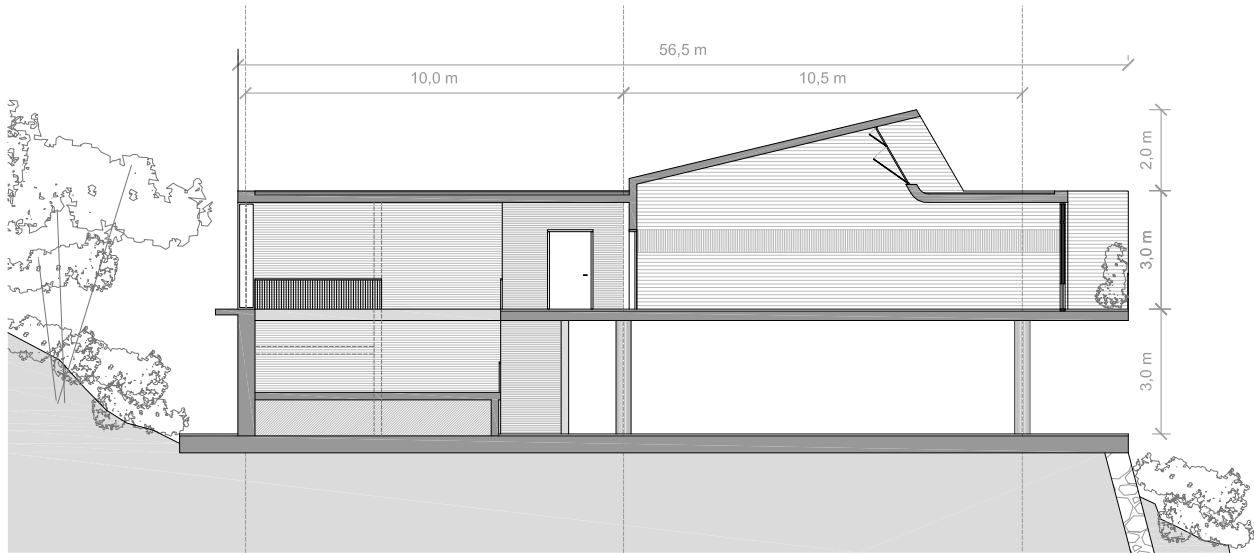
## PLANTA BAJA

- 1 PORCHE
- 2 DIRECCIÓN
- 3 GABINETE MÉDICO
- 4 GABINETE DENTAL
- 5 COCINA
- 6 RAMPA
- 7 SERVICIOS



ESC 1/400

ALZADO SUR 151



ESC 1/200

SECCIÓN TRANSVERSAL





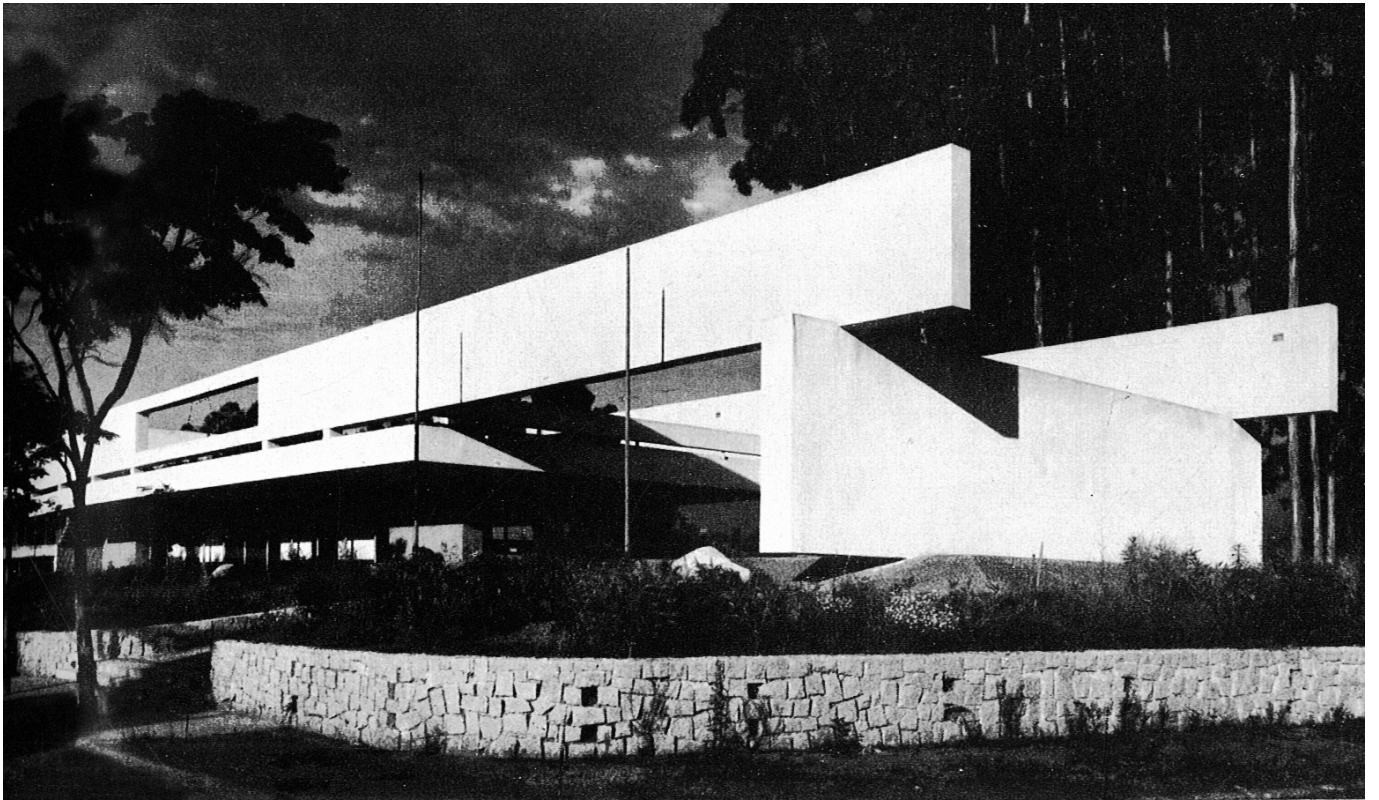
Fuente: L'Architecture d'Aujourd'hui n° 72 (1957).

Nombre:	ESCUELA PRIMARIA EN TAMBA
Emplazamiento:	Tamba, Río de Janeiro, Brasil
Arquitecto:	Eneas Silva Rhostan (murales)
Promotor del encargo:	-
Fechas del proyecto:	1955
Fechas de la construcción:	1956
Superficie útil del aula:	112,00 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	430,00 m <sup>2</sup> (planta baja) 1.239,00 m <sup>2</sup> (planta 1)
Altura libre:	4,80 - 3,00 m
Número de plantas:	Planta Baja + 1
Bibliografía:	<i>L'Architecture d'Aujord'hui</i> n° 72. Construccions Scolaires. París, 1957.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

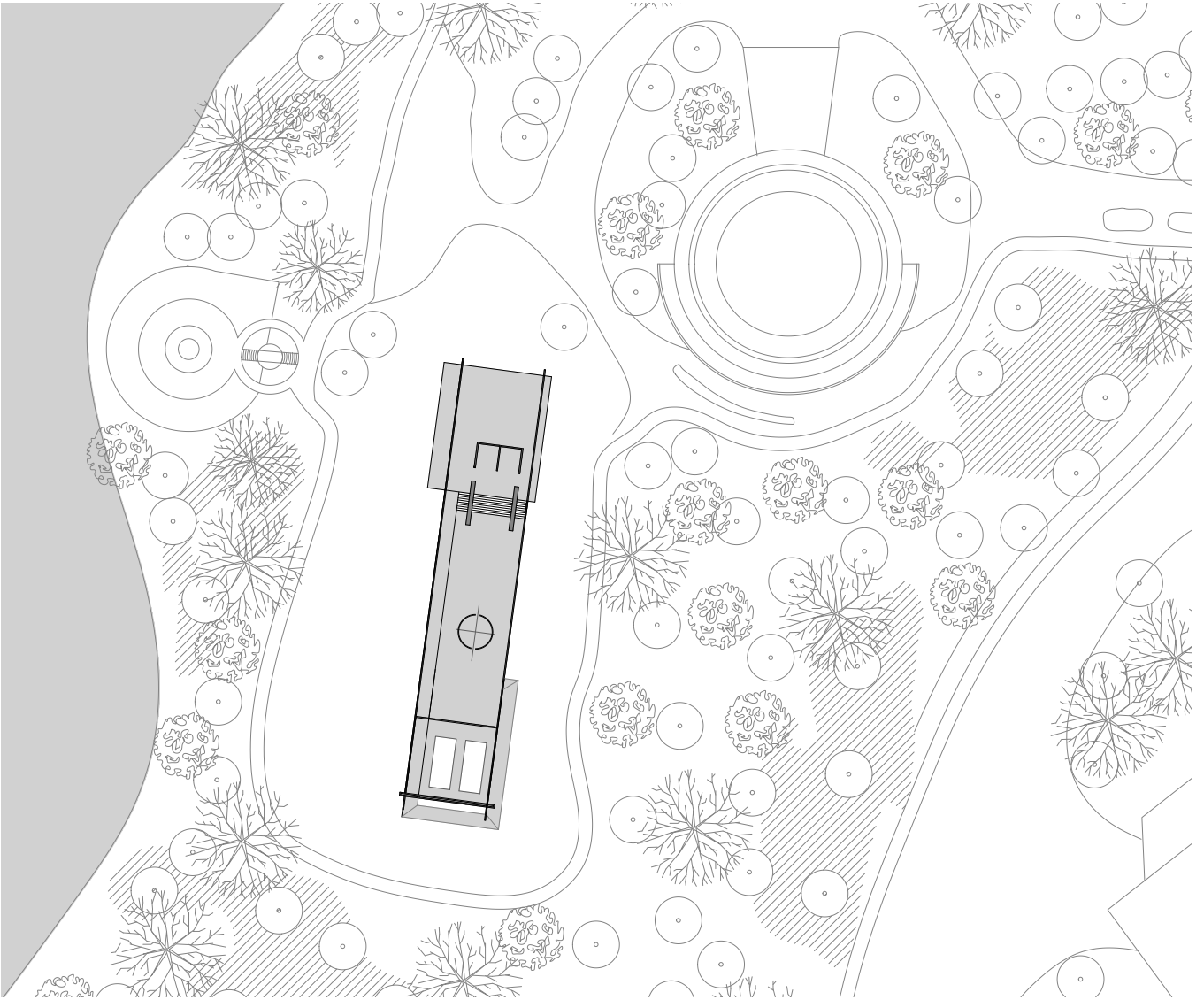
Amaya Martínez Marcos

Miembro del Grupo de Investigación Form, UPC.

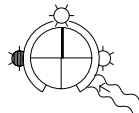


Fuente: Revista *Acrópole*, n.282, p.181, 1962.

INSTITUTO MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA. 1957  
Parque Ibirapuera, São Paulo, Brasil  
Autor: Roberto Goulart Tibau



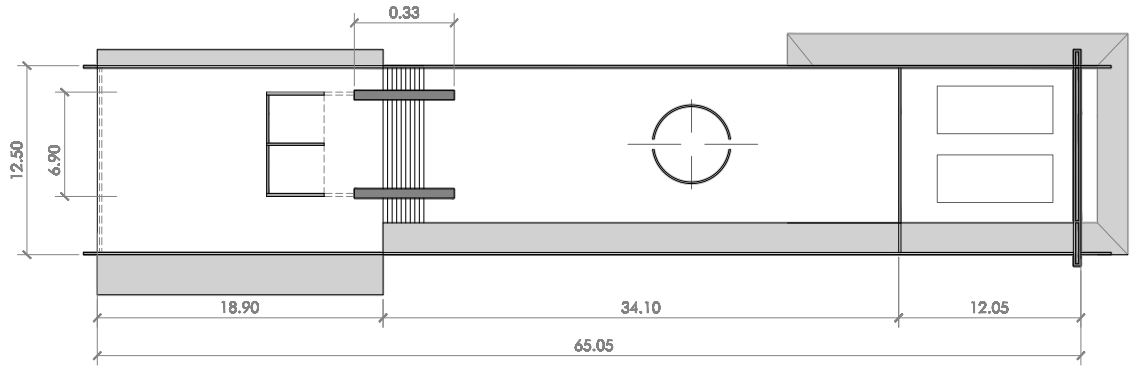
ESC 1/1000



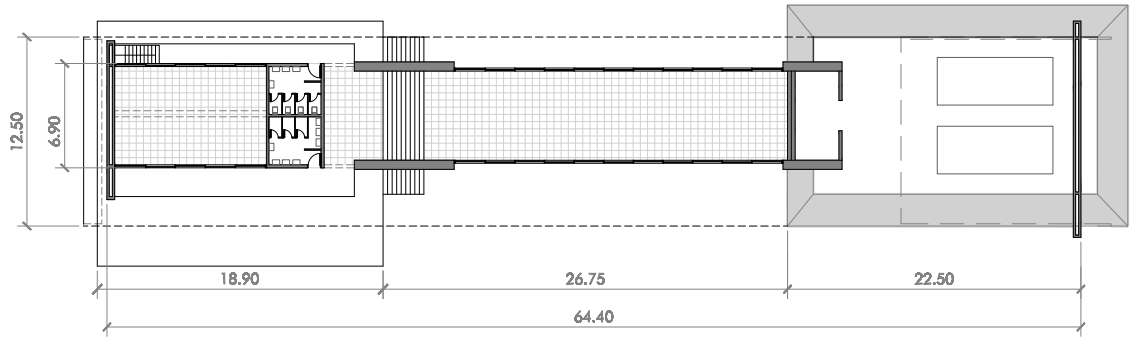
EMPLAZAMIENTO



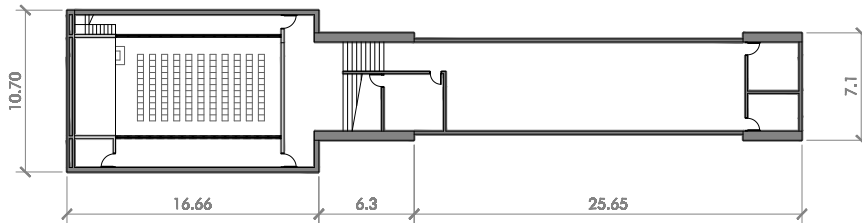
Fuente: Nicolás Sica, 2011.



PLANTA 2

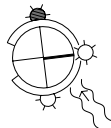


PLANTA 1

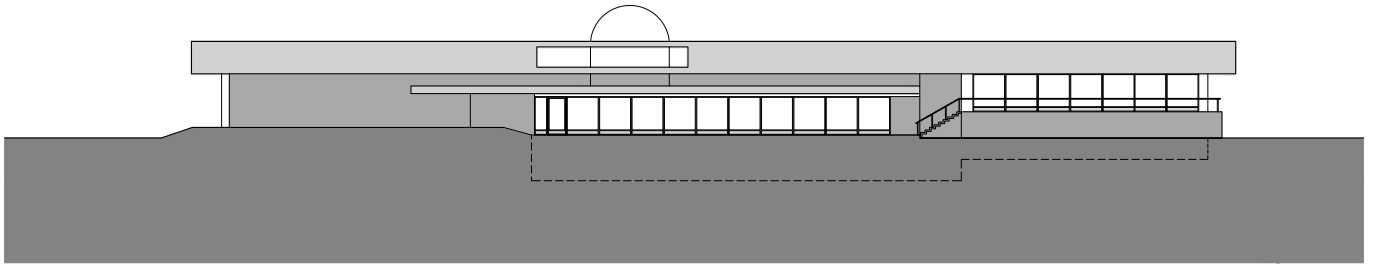


PLANTA 0

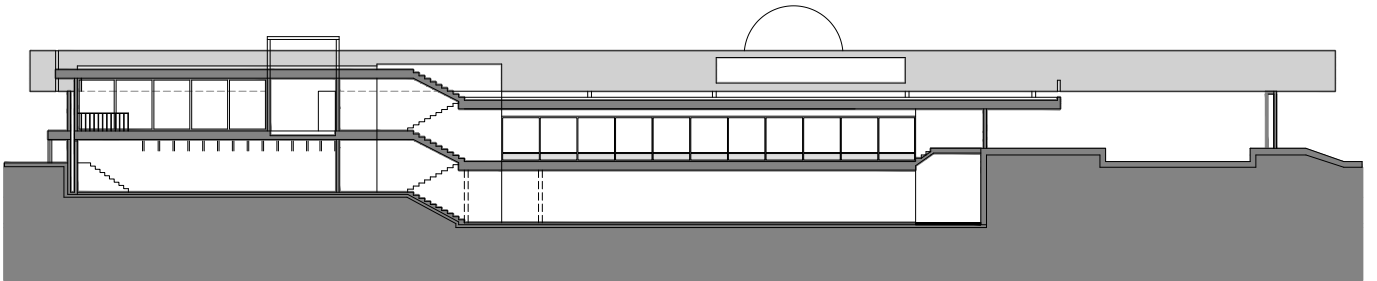
ESC 1/500







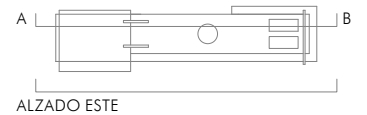
ALZADO ESTE



64.40

SECCIÓN AB

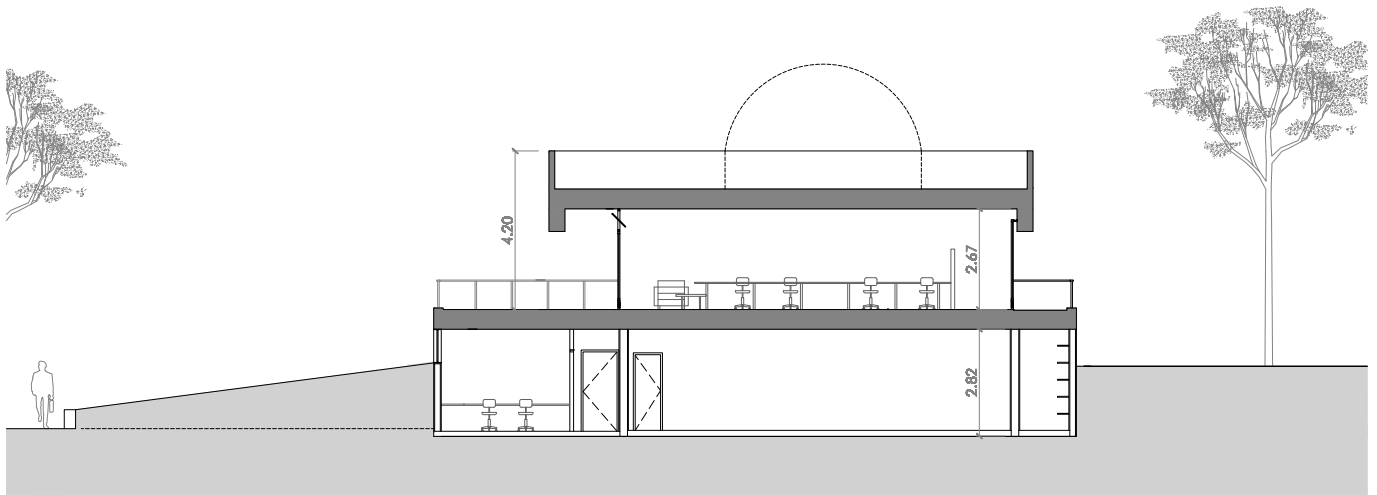
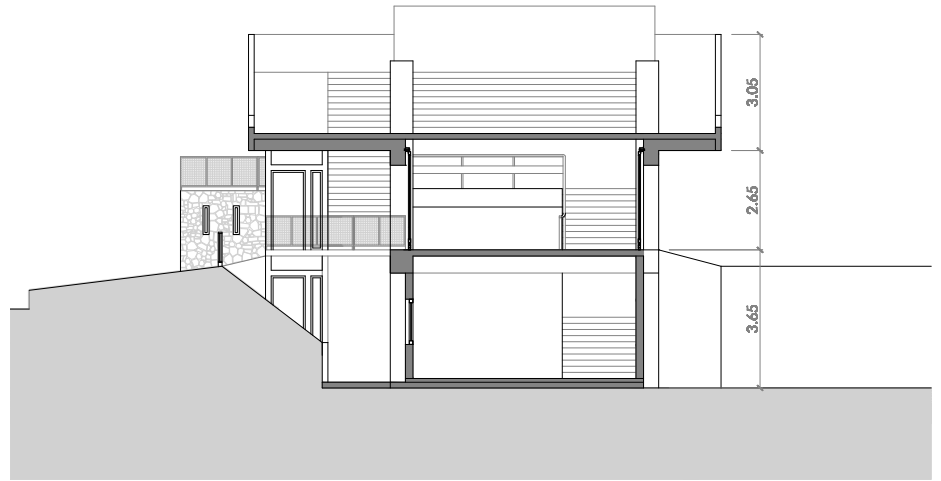
ESC 1/500



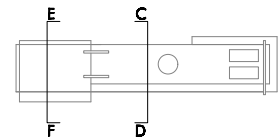
ALZADO ESTE



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

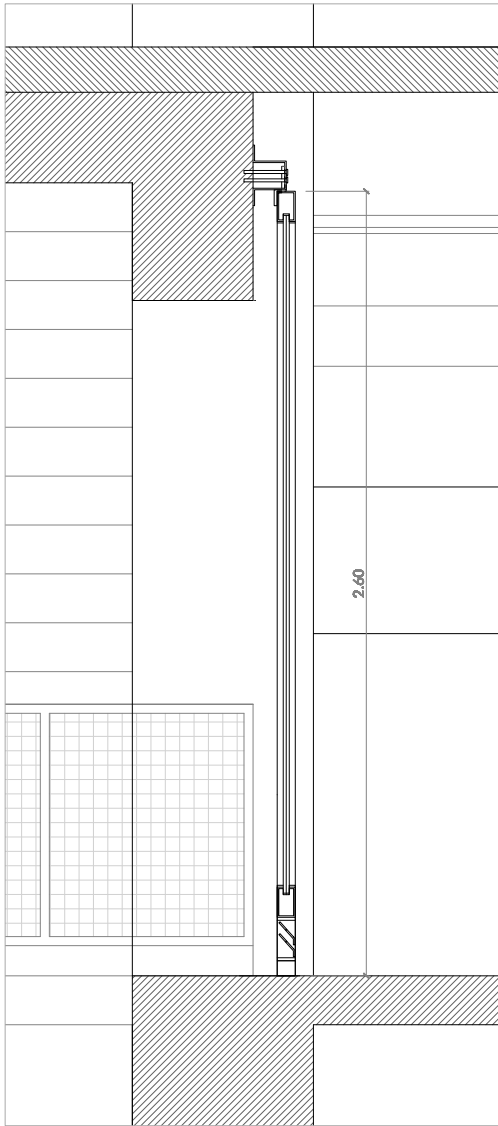


ESC 1/200





Fuente: Nicolás Sica, 2011.

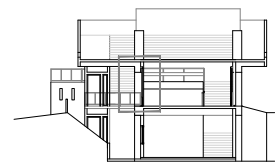


ESC 1/25

0 0,25 1,25 m

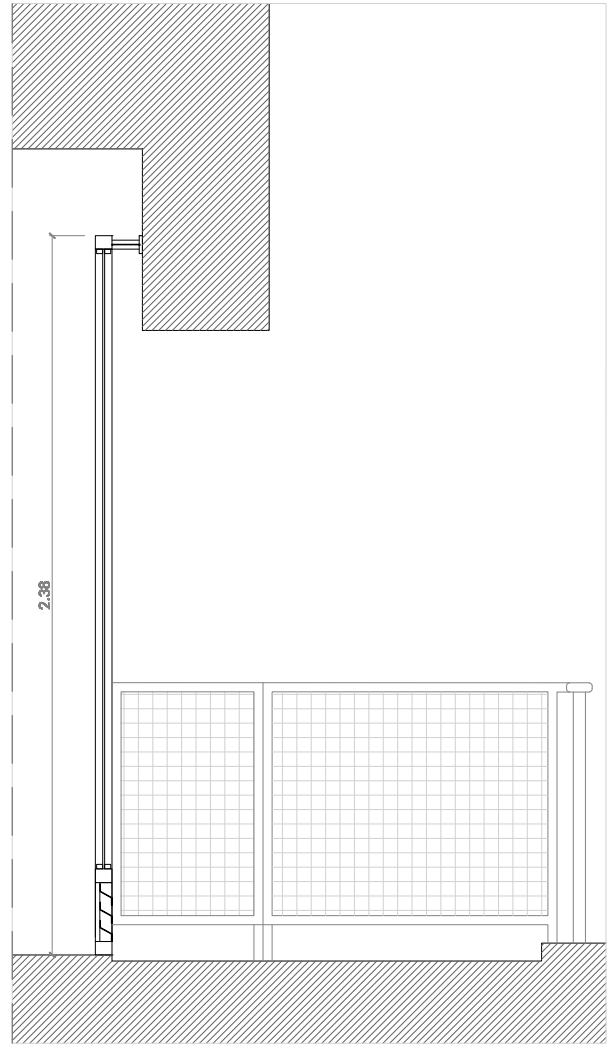
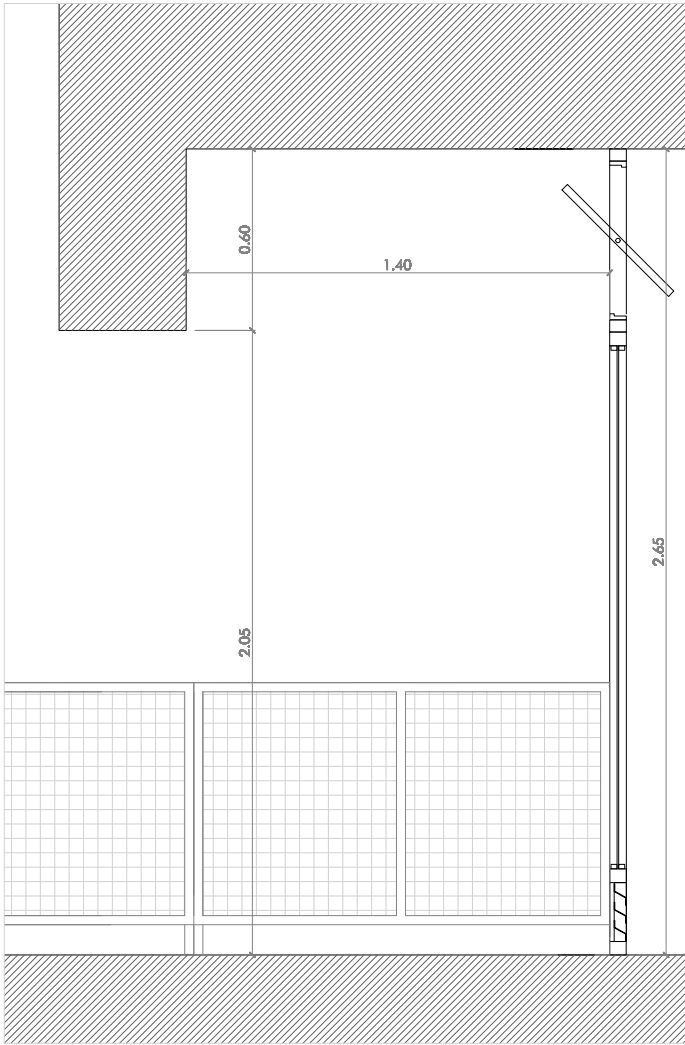


Fuente: Nicolás Sica, 2011.



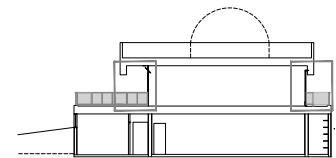
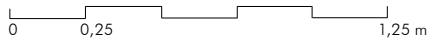


Fuente: Nicolás Sica, 2011.



165

ESC 1/25





Fuente: Nicolás Sica, 2011.

Nombre:	INSTITUTO MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA
Emplazamiento:	Parque Ibirapuera, São Paulo, Brasil
Arquitecto y colaboradores:	Roberto Goulart Tibau
Promotor del encargo:	--
Fechas del proyecto:	1957
Fechas de la construcción:	1958-1961
Superficie útil del aula:	140 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	8.180 m <sup>2</sup>
Altura libre:	2,8 m
Número de plantas:	Planta Baja + 2
Bibliografía:	-Revista <i>Acrópole</i> , n.282, 1962  <a href="http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/103/imprime23797.asp">http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/103/imprime23797.asp</a>  <a href="http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.039/656">http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.039/656</a>
Notas:	Redibujo posible gracias a los archivos cedidos por el despacho del Arq. Robert Goulart.

## FACULTAD DE FILOSOFÍA, CIENCIAS Y LETRAS DE ITÚ – São Paulo – 1959

Nicolás Sica Palermo

Doctor Arquitecto. Investigador Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

168

*En esos dos cuerpos que, en un ángulo recto, se sobreponen en sus extremos, en esa torre que toca, pero no se funde la masa principal, cuando soluciona la mayor carga de circulación vertical, hay un rigor y una simplicidad que recuerdan el impositivo esquematismo del organigrama funcional de los primeros estudios; sin embargo, el arquitecto jamás habría llegado a la formulación definitiva si, reaccionando a lo constructivo primario, no la hubiera buscado en un arte de construir imaginativo, pero sumiso a la más pura economía de medios.<sup>1</sup>*

La breve descripción recién presentada en un periódico de São Paulo en 1962 nos habla del edificio que inaugura la extensa obra construida de João Walter Toscano, arquitecto nacido en el año 1933 en la ciudad de Itú, un pueblo a 100 kilómetros de São Paulo. Por un lado, el edificio de la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras construido en su ciudad natal resuelve de manera eficiente el programa que se propone, dando cuenta de las variantes de clima y sitio donde se inserta; por otro lado, incorpora una serie de atributos formales, producidos por proporciones y relaciones entre sus elementos, que confieren gran calidad ambiental a sus espacios.

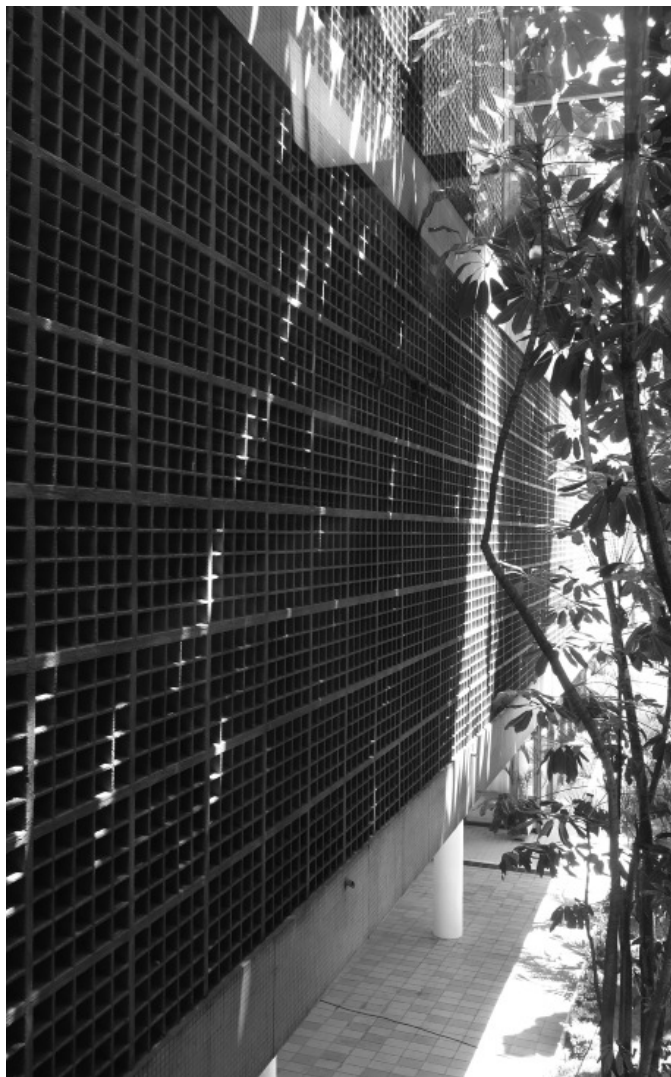
Desaparecido el 5 de junio de 2011, Toscano demostró a lo largo de los años la misma seriedad y convicción respecto a la modernidad, y dejó una obra de una calidad uniforme. Para eso se rodeó de algunos buenos referentes que tenía cerca, como Levi, Reidy y Artigas; y también de otros no

tan cercanos geográficamente, pero ideológicamente muy próximos, como el portugués Fernando Távora, su amigo personal desde mediados la década de 1960.

En el proyecto para la Facultad de Itú abundan esas referencias y los principales atributos de la arquitectura moderna brasileña de la primera mitad de siglo: el empleo de rampas y la estipulación de recorridos, los pilotis, los terrazos, la integración con la exuberante naturaleza y el control de la incidencia de vientos y del sol. Todos esos atributos puestos en relación conforman un edificio realmente sostenible, en el cual se resuelven con dispositivos de arquitectura elementales los entabes medioambientales propios del lugar.

La primera cualidad que se reconoce al observar el emplazamiento del edificio es su adecuación al recortado solar donde se coloca. El conjunto en forma de L formado por dos volúmenes lineales sobrepuestos se pega al límite noreste del terreno, liberando una franja de transición respecto al ingreso desde la calle y un amplio espacio abierto adyacente al bloque de aulas en el fondo.

El bloque de aulas constituye la pierna de la L retirada hacia el fondo, en la zona reclusa del solar, mientras el bloque de carácter más público, el cual alberga funciones administrativas, biblioteca y una sala de actos, forma la fachada frontal a pie de calle. Justo en la intersección de los dos volúmenes está el acceso principal.



Fuente: Nicolás Sica, 2011.



Verticalmente la ordenación de la escuela es bastante elemental, pero a la vez ingeniosa. El volumen de aulas se eleva sobre pilotis. El espacio generado es un recinto cubierto circundado por espacios verdes de gran calidad, que además de funcionar como patio resguardado de las intemperies constituye una alternativa para eventos con gran aglomeración de alumnos, un foro para discusiones que refleja uno de los aspectos fundamentales en la vida estudiantil.

Sobre el bloque frontal el arquitecto dispuso una cubierta transitable, que permite un espacio de encuentro a la altura de las copas de los árboles conectado directamente al bloque de aulas.

El acceso a las aulas se hace desde una torre de circulación vertical que contiene aseos en cada uno de los tres niveles. El módulo básico de las aulas mide 7,6 x 7,6 m, y hay una sala especial que da acceso al terrazo sobre el bloque administrativo, que mide 10 x 7,6 m. El submódulo constructivo adoptado mide 2,15 x 1,25 m y unifica proporcionalmente las diferentes soluciones de fachada existentes que resuelven las variantes bioclimáticas en los interiores del conjunto.

La estructura se resuelve con pilares y losas dobles reticulares bidireccionales de hormigón moldeado in situ. Las losas apiladas a modo de bandejas vuelan aproximadamente 2 m en las fachadas de mayor dimensión, que permiten al arquitecto disponer diestramente los dispositivos de

protección solar y ventilación.

La fachada Este del bloque de aulas se resuelve con un muro cortina que tiene tres hileras de ventanas practicables. El muro-cortina permite una plena penetración de luz natural, mientras que las ventanas ayudan a ventilar los interiores. La orientación este produce una incidencia solar directa en el período matinal, idónea para que se higienicen los ambientes, con que se justifican las grandes superficies acristaladas.

La fachada opuesta, de orientación Oeste, corresponde a los pasillos adyacentes a las aulas. La protección solar se resuelve con una trama compuesta por celosías cuadradas de cemento prefabricado que miden 40 cm de ancho y alto, que protegen del sol a la vez que ventilan plenamente los interiores.

Sobre los tabiques que separan las aulas del pasillo existen unas ventanas corridas que permiten que haya ventilación cruzada entre las dos fachadas.

Los cerramientos del bloque administrativo se resuelven de manera diferente. Sus fachadas cuentan con cerramientos acristalados dispuestos en tres franjas horizontales. La primera, e inferior, configura un antepecho con vidrio esmerilado y 90 cm de altura. La segunda se compone de paneles de vidrio correderos. Y la tercera tiene con unas banderas practicables que permiten ventilar controladamente los interiores. Los cerramientos se encuentran retrasados

unos 60 cm. En ese espacio se colocan unas lamas verticales de aluminio de sección elíptica que protegen del sol.

Todas las soluciones de fachada utilizadas responden de manera franca a las imposiciones bioclimáticas del sitio. Pero los volúmenes no se fragmentan ni debilitan la composición. Lo que podría ser un edificio funcionalista, donde la forma sigue directamente la función, constituye claramente una arquitectura ejemplar en la cual los elementos trabajan a la perfección, y el conjunto asegura unas grandes cualidades estéticas y formales, basadas en la sensibilidad respecto al sitio, al programa y, en suma, a las necesidades físicas y espirituales<sup>2</sup> de toda persona que tiene el privilegio de vivir, o solo pasear, por sus espléndidos espacios.

#### Referencias:

1. "Nesses dois corpos que, num ângulo reta, se sobrepõem nos extremos, nessa torre que toca, mas não se funde na massa principal, quando soluçiona a carga maior da circulação vertical, há um rigor e uma simplicidade que lembram o impositivo esquematismo do organograma funcional dos primeiros estudos, porém jamais teria o arquiteto chegado à formulação definitiva se, reagindo ao construtivo primário, não a fosse pedir à arte de construir imaginosa, porém submissa à mais pura economia de meios". GOMES MACHADO, Lourival. "Três Notas Sobre Itu", publicado originalmente en el suplemento literario del periódico O Estado de São Paulo, febrero de 1962. Cita recogida de TOSCANO, João Walter, ARTIGAS, Rosa Camargo (organizadora), João Walter Toscano. São Paulo: Editora UNESP, p. 31, 2002.

2. Se toma la idea de que la belleza nutre el espíritu.

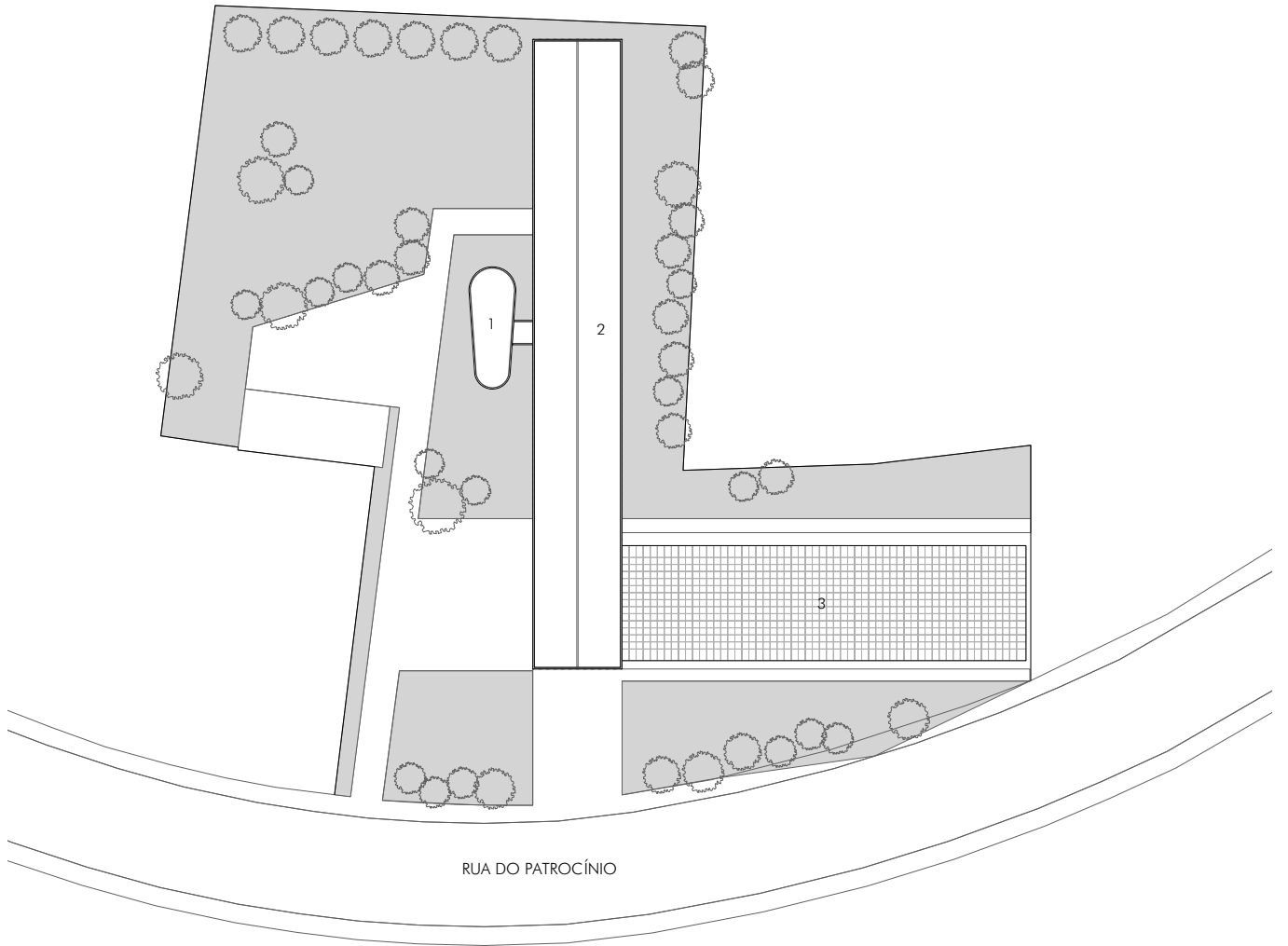


Fuente: Nicolás Sica, 2011.

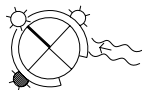


Fuente: Nicolás Sica, 2011.

FACULTAD FILOSOFÍA, CIENCIAS, LETRAS ITU. 1959  
São Paulo, Brasil  
Autor: João Walter Toscano



ESC 1/750

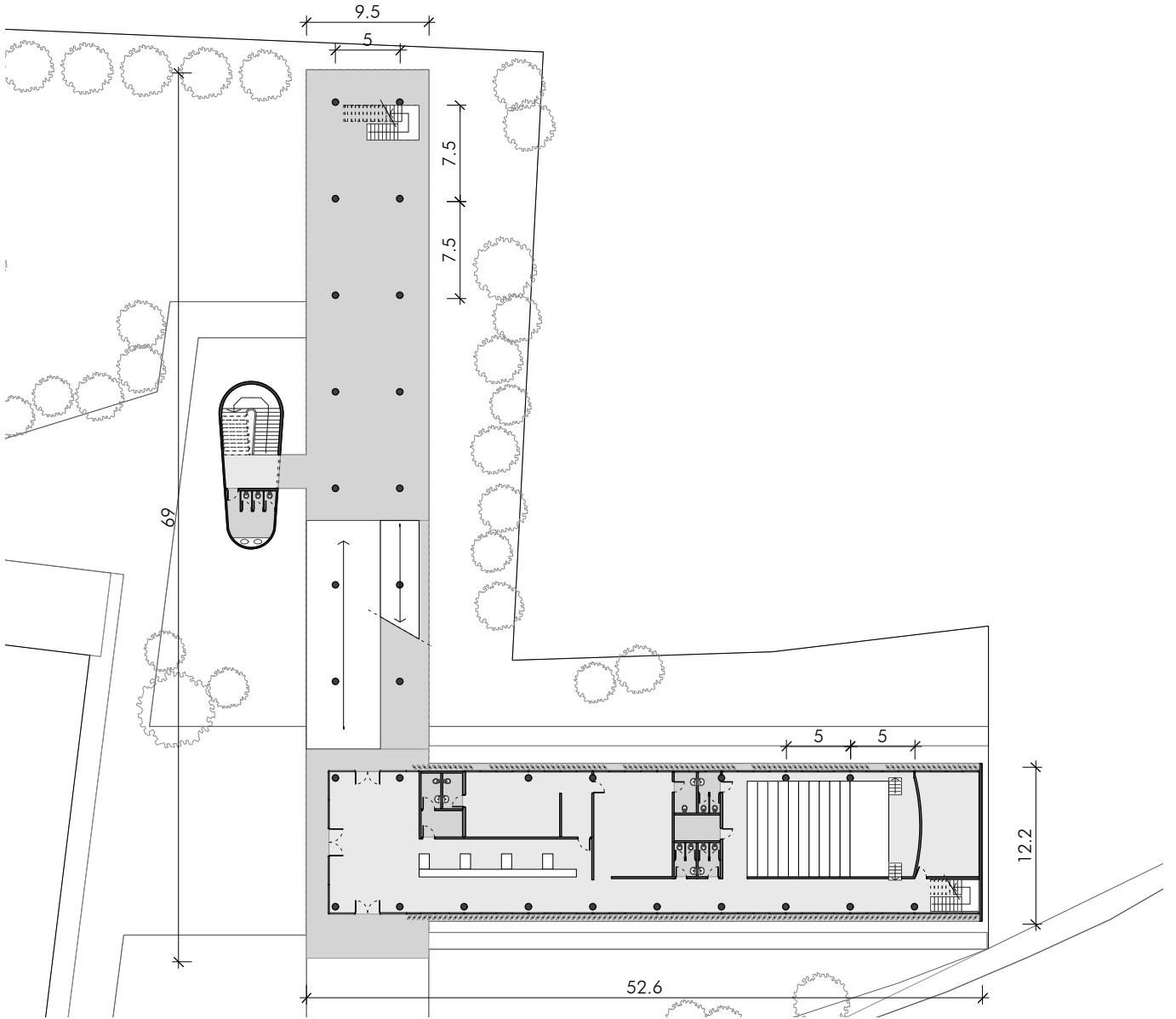


EMPLAZAMIENTO

- 1 VOLÚMEN DE CIRCULACIÓN
- 2 BLOQUE DE AULAS
- 3 TERRAZO



Fuente: Nicolás Sica, 2011.

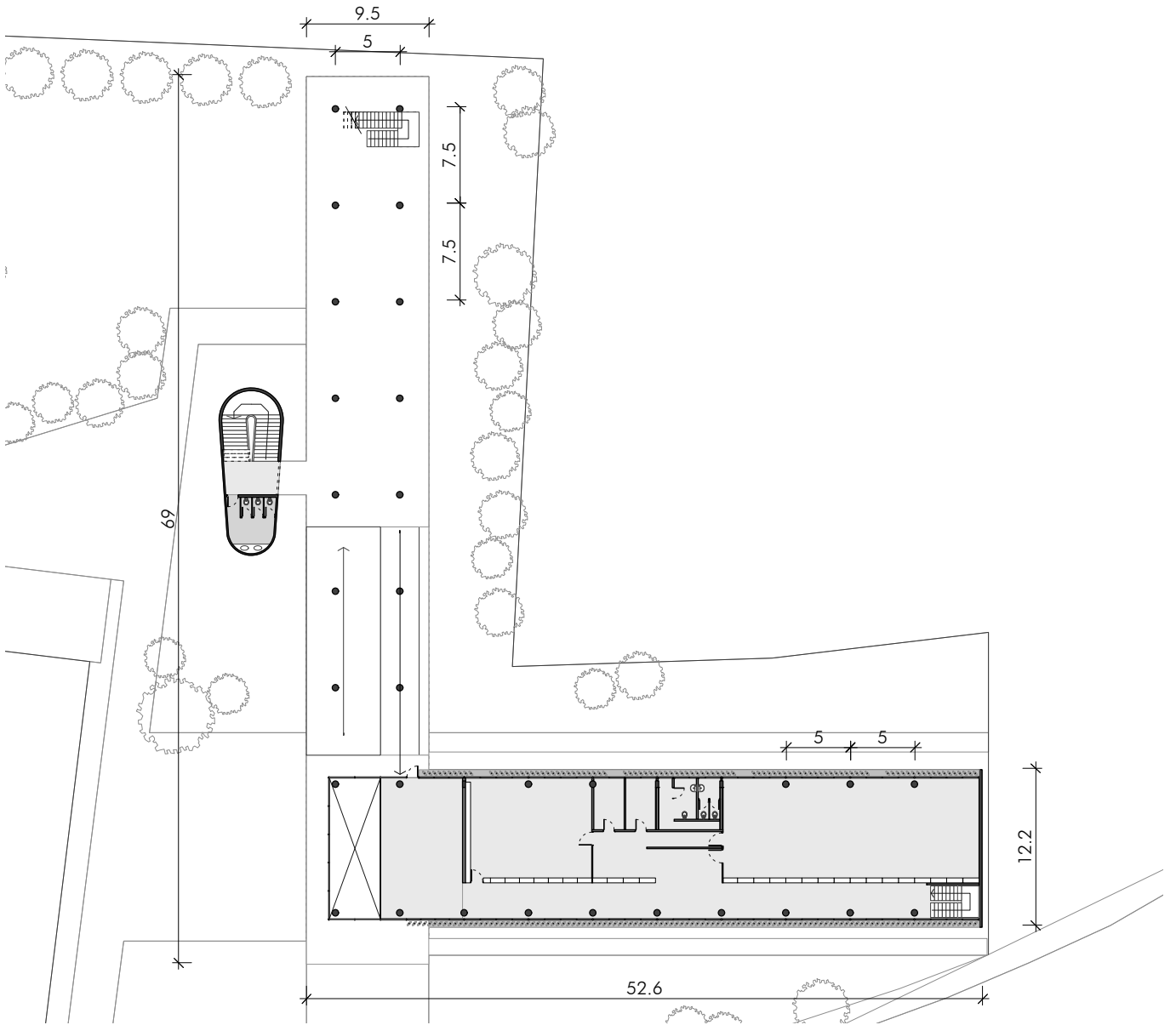


ESC 1/500

PLANTA BAJA

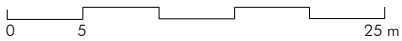






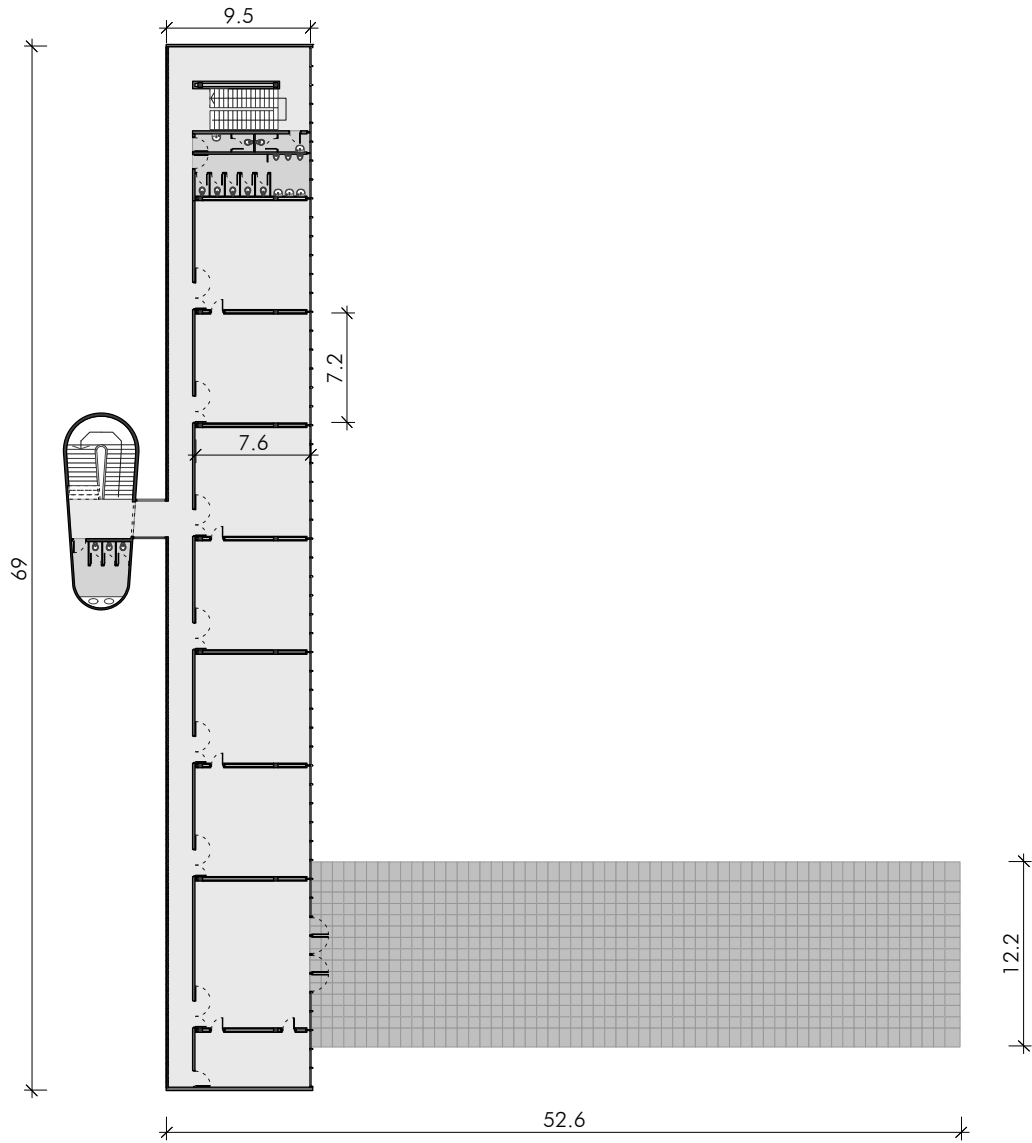
ESC 1/500

PLANTA PRIMERA





Fuente: Nicolás Sica, 2011.



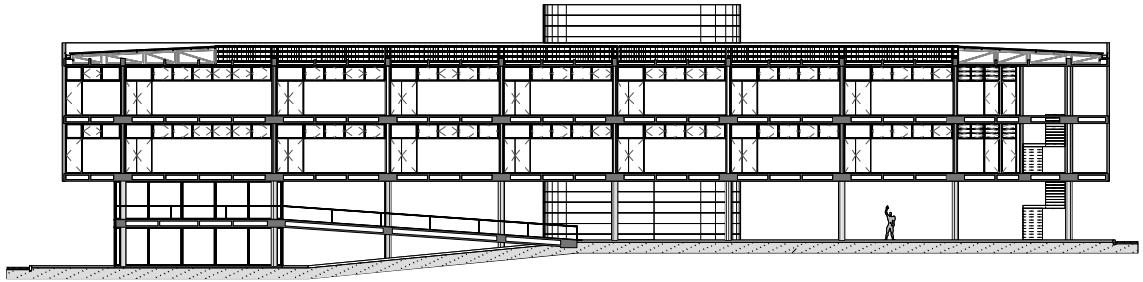
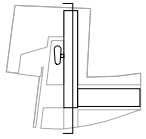
ESC 1/500

PLANTAS SEGUNDA Y TERCERA

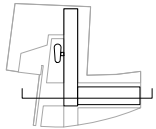




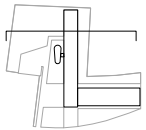
Fuente: Nicolás Sica, 2011.



SECCIÓN A



SECCIÓN B



SECCIÓN C

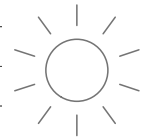
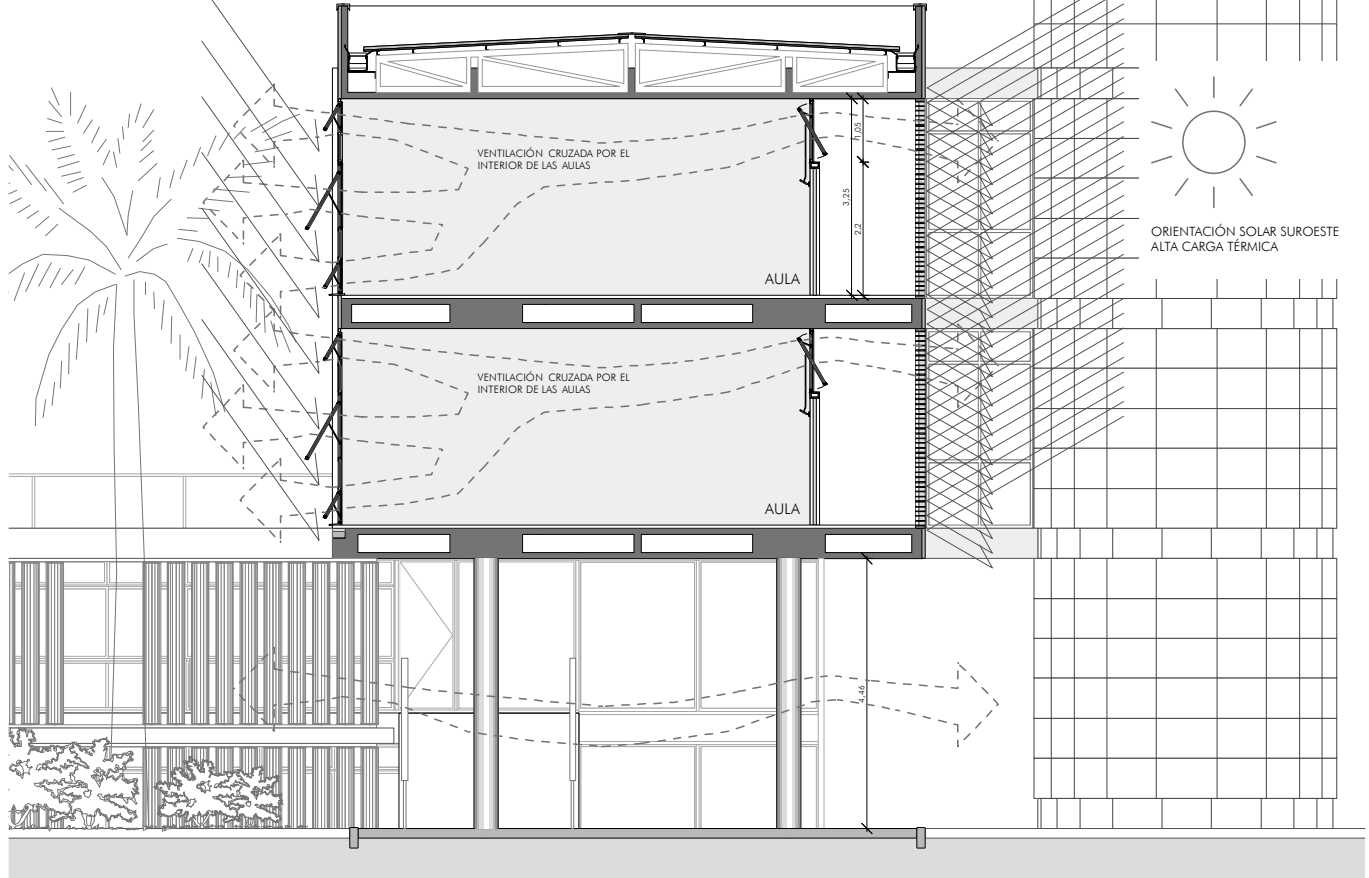
ESC 1/500





Fuente: Nicolás Sica, 2011.

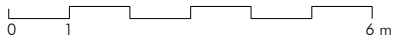
ORIENTACIÓN SOLAR NORESTE  
BAJA CARGA TÉRMICA



ORIENTACIÓN SOLAR SUROESTE  
ALTA CARGA TÉRMICA

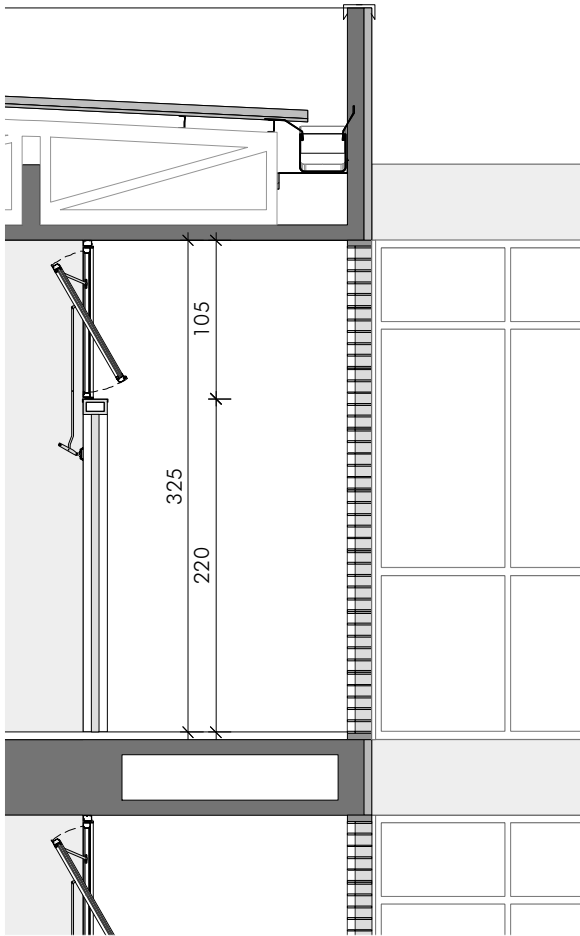
SECCIÓN AMPLIADA - AULAS

ESC 1/125

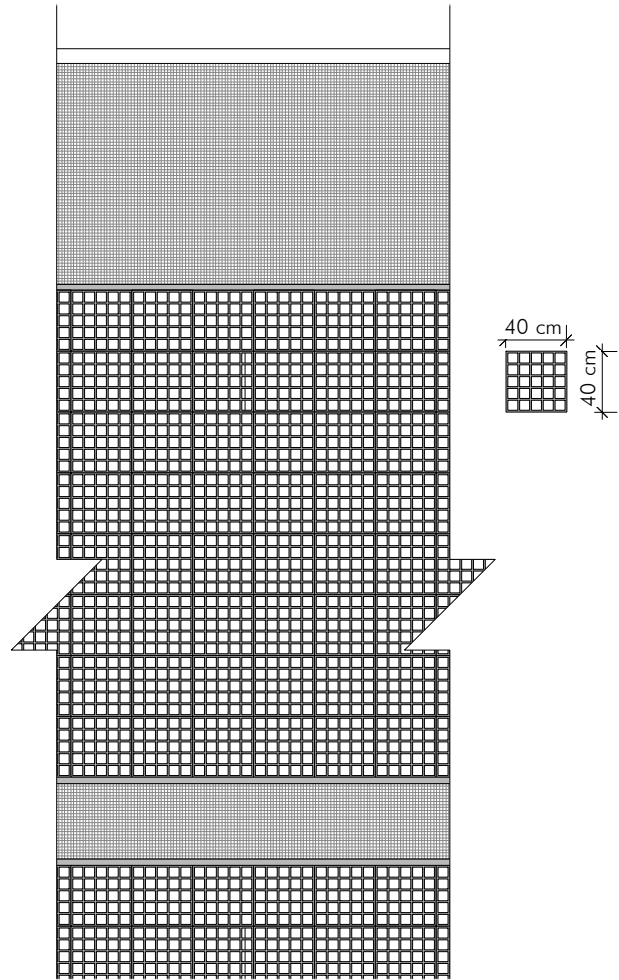




Fuente: Nicolás Sica, 2011.



SECCIÓN AMPLIADA - CIRCULACIÓN DEL BLOQUE DE AULAS



ELEVACIÓN AMPLIADA - CIRCULACIÓN DEL BLOQUE DE AULAS

ESC 1/50





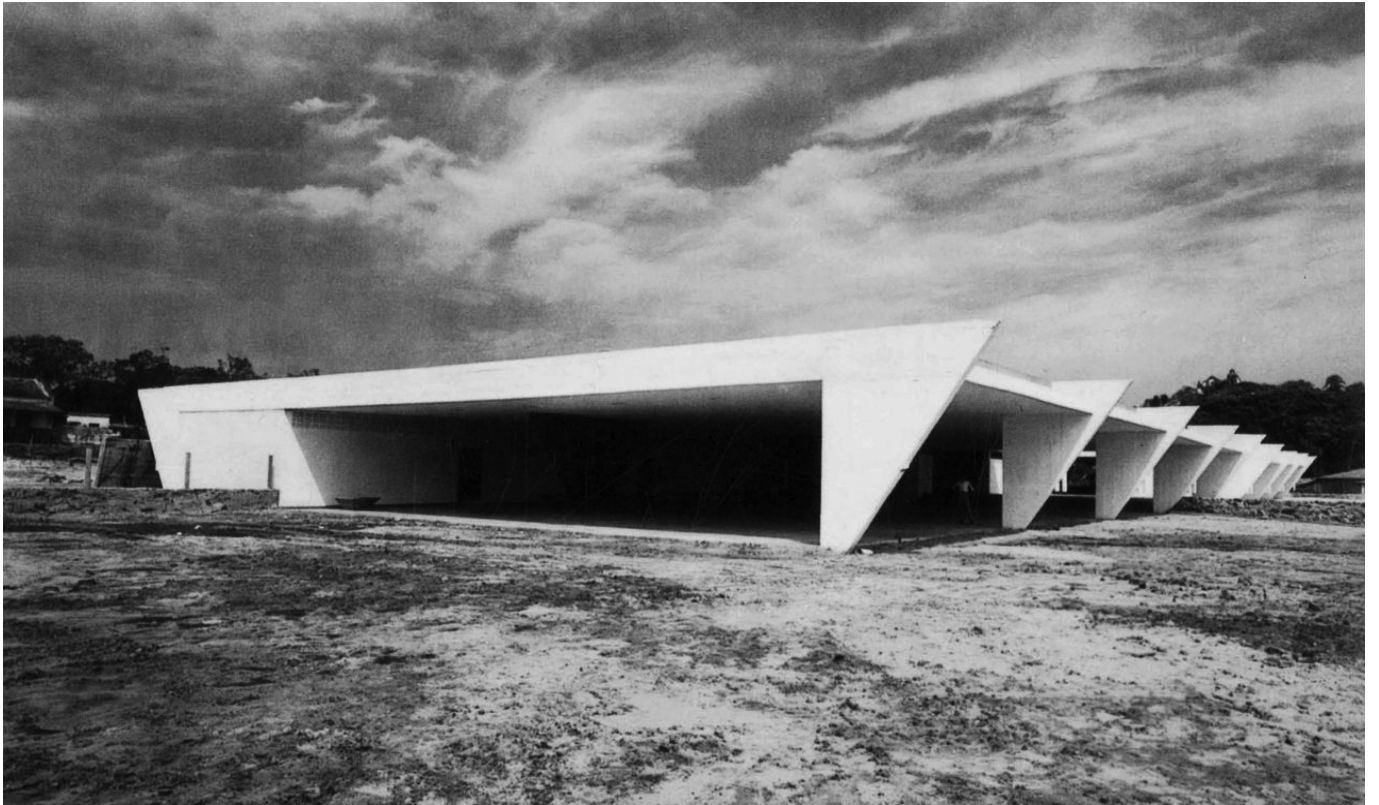
Fuente: Nicolás Sica, 2011.

Nombre:	FACULTAD DE FILOSOFIA, CIENCIAS Y LETRAS DE ITU
Emplazamiento:	Itu, São Paulo, Brasil.
Arquitecto:	João Walter Toscano
Promotor del encargo:	Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio.
Fechas del proyecto:	1958
Fechas de la construcción:	1958-1959
Superficie útil del aula:	Módulo tipo: 54,50 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	3.293,00 m <sup>2</sup>
Altura libre:	Plantas del bloque administrativo: 2,80 Planta baja del bloque de aulas: 4,45m Aula: 3,25m
Número de plantas:	Planta Baja + 3 Plantas.
Bibliografía:	GOMES MACHADO, Lourival. Três Notas Sobre Itu. Suplemento literario del periódico «O Estado de São Paulo», febrero de 1962.  TOSCANO, João Walter, ARTIGAS, Rosa Camargo (organizadora), João Walter Toscano. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

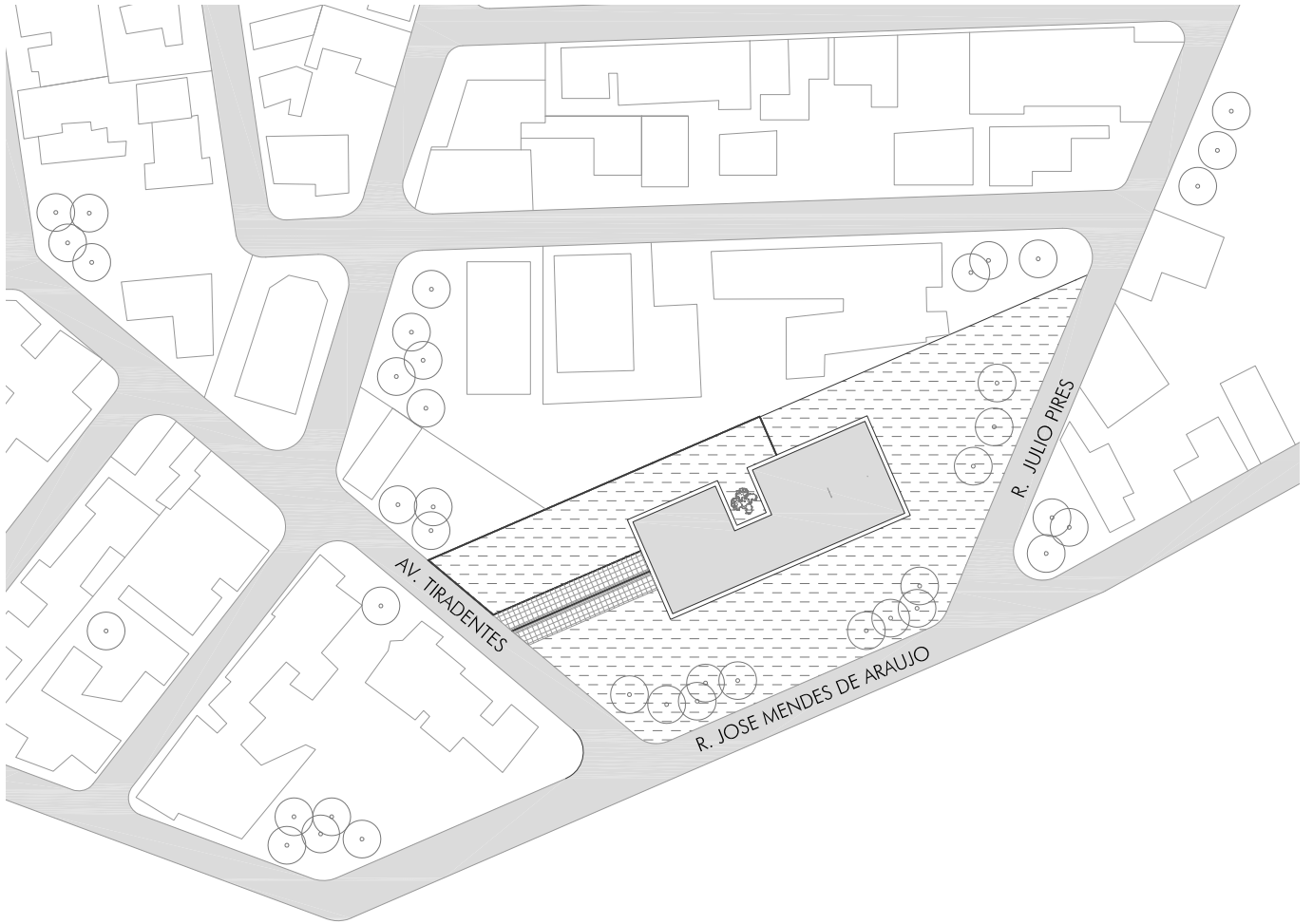
Nicolás Sica Palermo

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



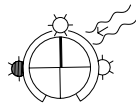
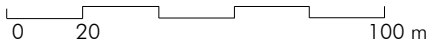
Fuente: Fundación Vilanova Artigas.

ESCUELA PÚBLICA ITANHAÉM. 1960-1961  
Itanhaém, Brasil  
Autor: João Vilanova Artigas

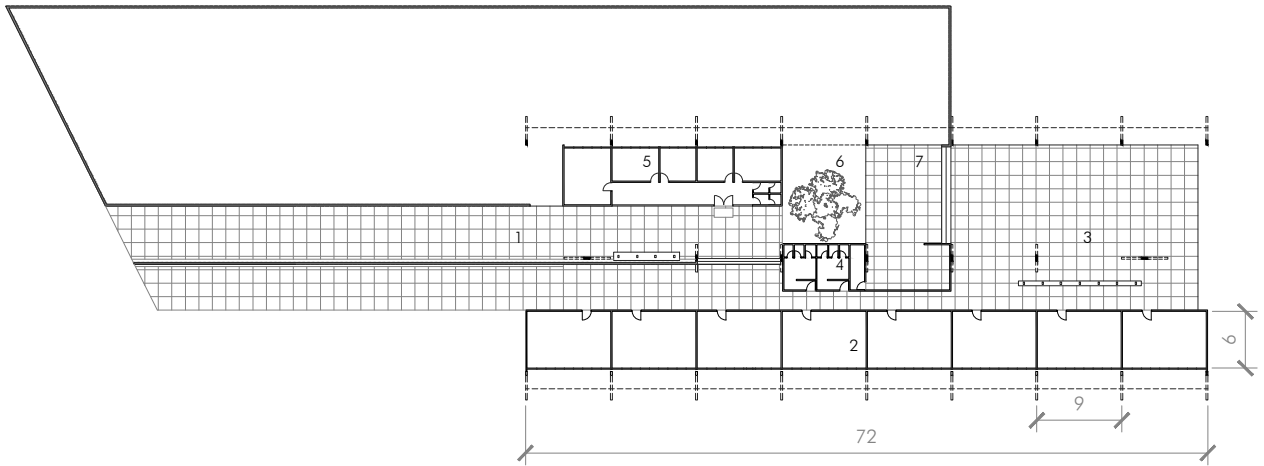


EMPLAZAMIENTO

ESC 1/2000

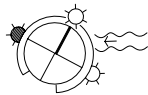


190



PLANTA

ESC 1/800



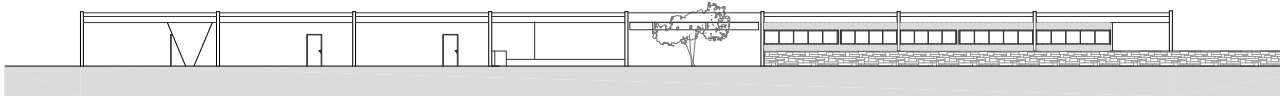
- 1 INGRESO
- 2 AULAS
- 3 PATIO CUBIERTO
- 4 BAÑOS
- 5 ADMINISTRACION
- 6 JARDIN INT
- 7 CAFETERIA



Fuente: Fundación Vilanova Artigas.



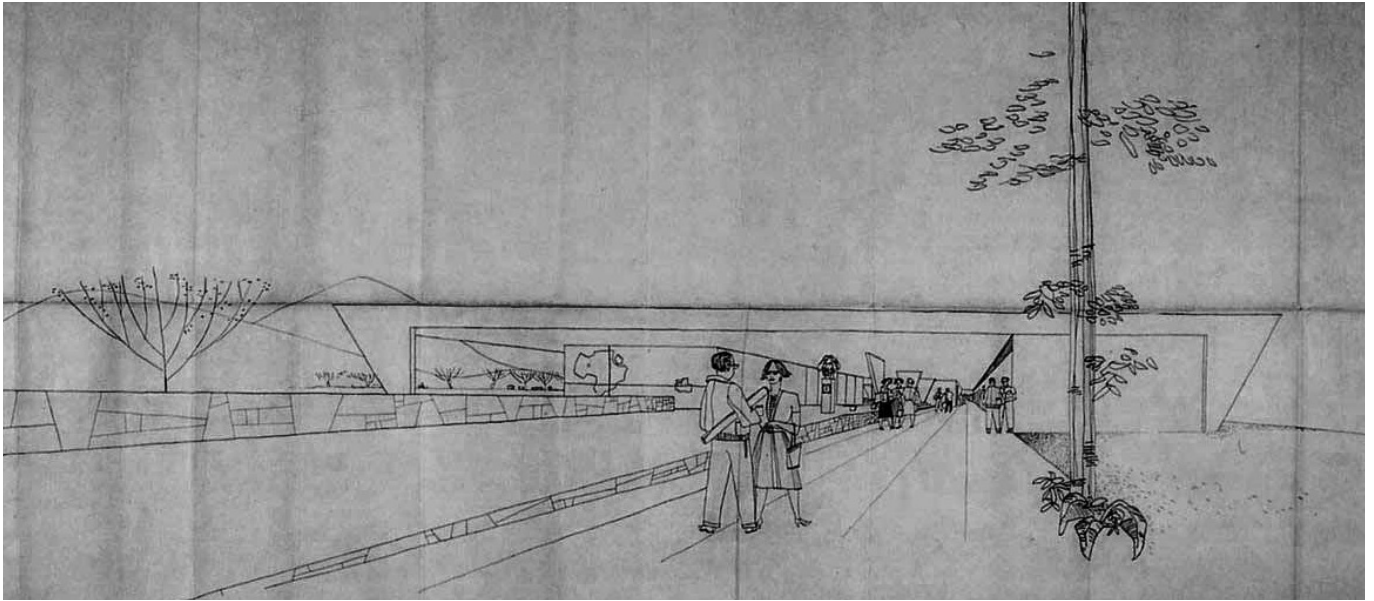
ALZADO SURESTE



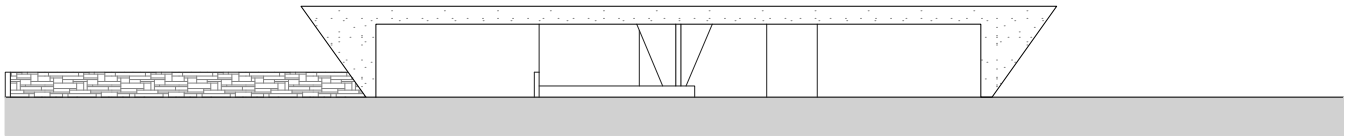
ALZADO NOROESTE

ESC 1/500

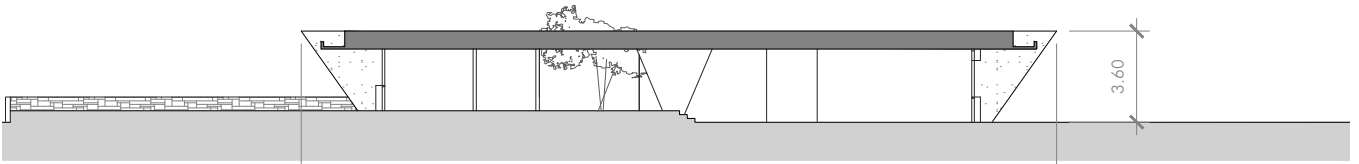




Fuente: Fundación Vilanova Artigas.

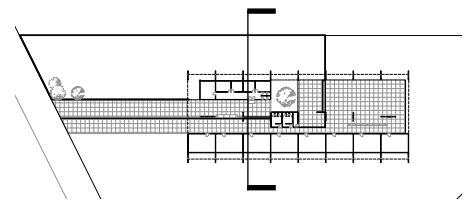
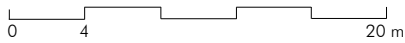


ALZADO SUROESTE



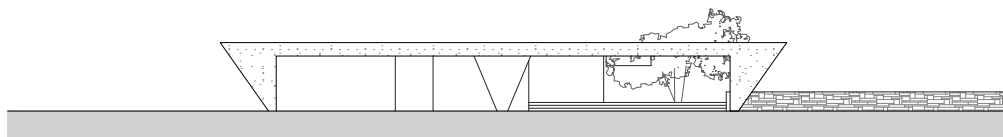
SECCIÓN

ESC 1/400

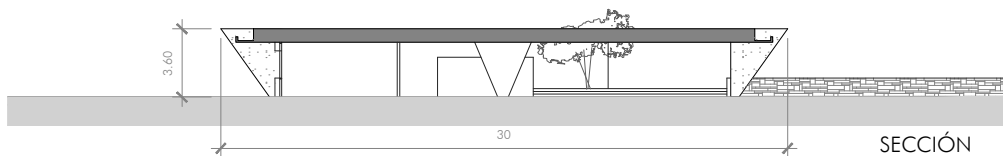




Fuente: Fundación Vilanova Artigas.

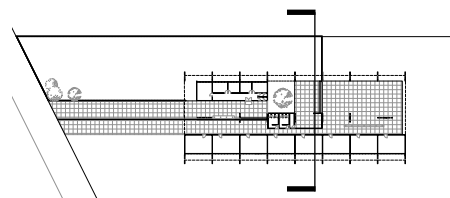


ALZADO NORESTE



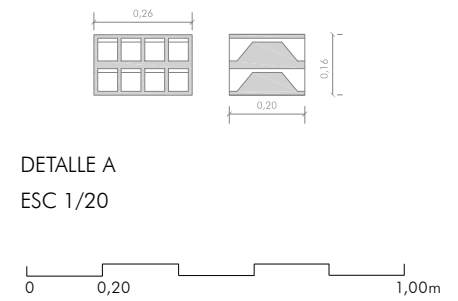
SECCIÓN

ESC 1/400

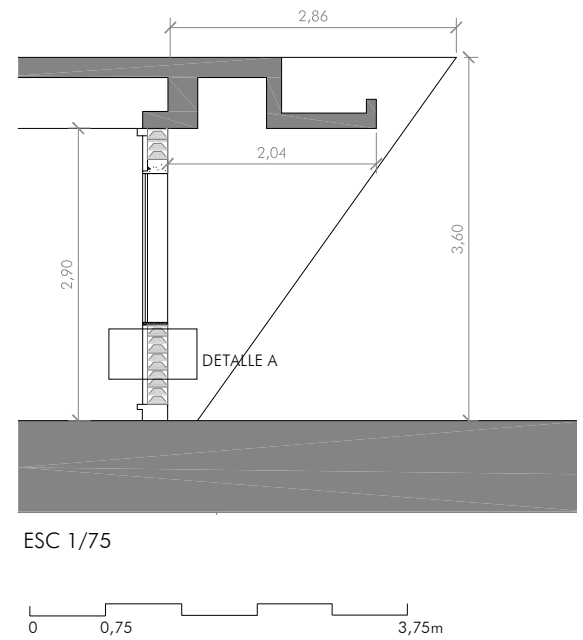




Fuente: Fundación Vilanova Artigas.



Fuente: Fundación Vilanova Artigas.



Nombre:	ESCUELA EN ITANHAEM
Emplazamiento:	Itanhaem - São Paulo, Brasil.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. João Batista Vilanova Artigas
Promotor del encargo:	IPESP (Instituto de previdencia del estado de São Paulo)
Fechas del proyecto:	1959
Fechas de la construcción:	1959
Superficie útil del aula:	53.1 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	2166 m <sup>2</sup>
Altura libre:	h=2.90 m
Número de plantas:	Planta Baja
Bibliografía:	<p>-Instituto Lina Bo e P.M. Bardi. Fundacion <i>Vilanova Artigas</i>.  <i>Arquitectos Brasileiros, Vilanova Artigas</i>. São Paulo  Ediciones LINK, 1997. ISBN 85-85761-11-8</p> <p>-COSAC &amp; NAIFY. Caminhos da Arquitetura <i>Vilanova Artigas</i>  Cosac&amp;Naify Ediciones, 2000</p> <p>-2G Revista Internacional de Arquitectura N° 54  <i>João vilanova Artigas</i></p>

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Cristián Salazar

Arquitecto. Alumno Máster Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno.  
Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC. 2013



Fuente: Estudio Paulo Mendes da Rocha

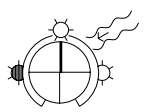
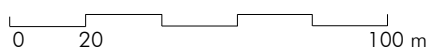
GRUPO ESCOLAR VILA MARÍA. 1962

São Paulo, Brasil

Autor: Mendes da Rocha con la colaboración Eduardo de Gennaro

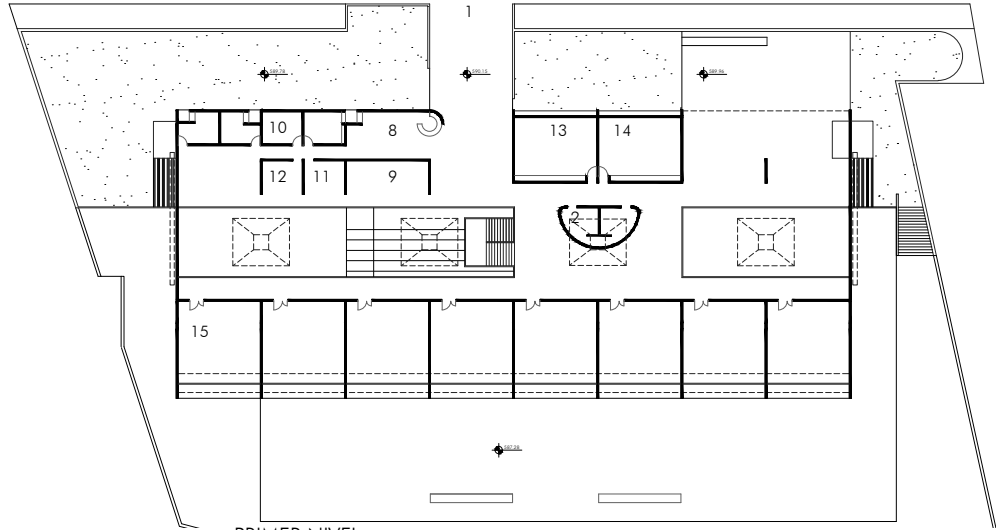


ESC 1/2000

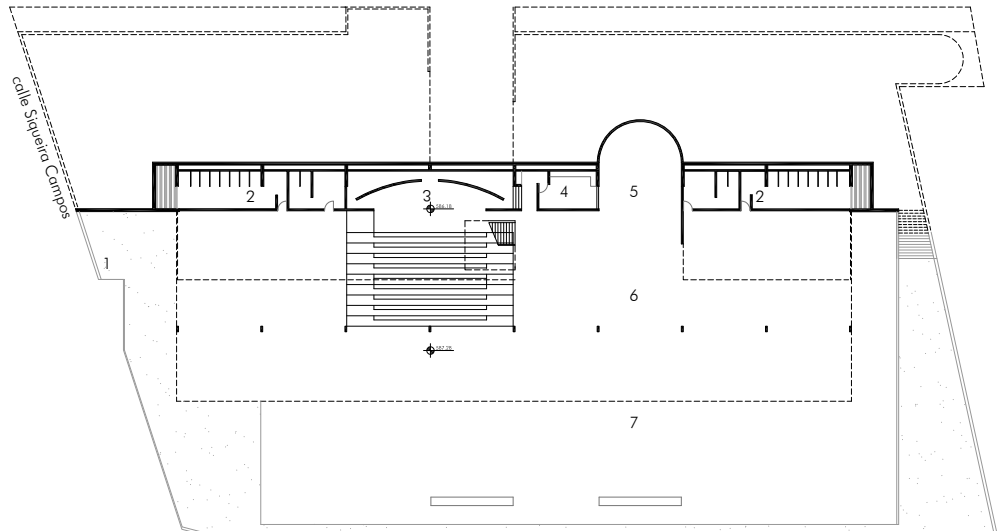


EMPLAZAMIENTO

calle sin nombre



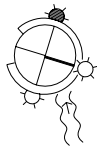
PRIMER NIVEL



PLANTA BAJA

198

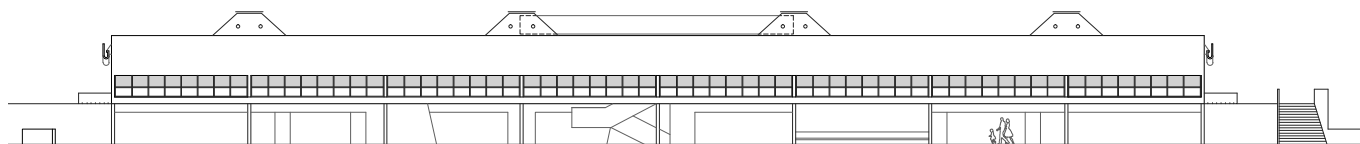
ESC 1/800



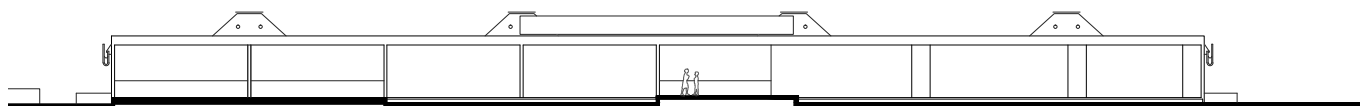
- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1 INGRESO           | 10 DENTISTA           |
| 2 BAÑOS             | 11 DIRECTOR           |
| 3 AUDITORIO         | 12 SALA PROFESORES    |
| 4 COCINA            | 13 AULAS PRE-PRIMARIO |
| 5 COMEDOR           | 14 PATIO PRE-PRIMARIO |
| 6 PATIO CUBIERTO    | 15 AULAS PRIMARIO     |
| 7 PATIO DESCUBIERTO |                       |
| 8 PORTERIA          |                       |
| 9 BIBLIOTECA        |                       |



Fuente: Leonardo Finotti



ALZADO ESTE



ALZADO OESTE

ESC 1/500

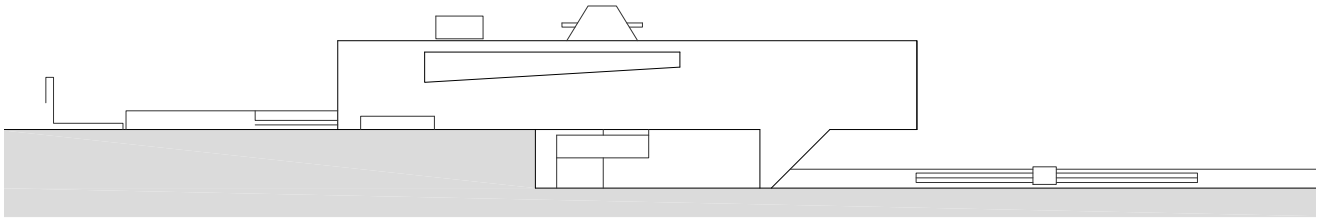




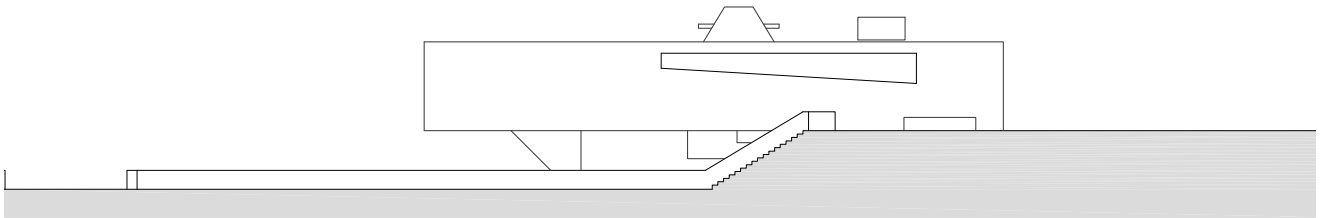
Fuente: Estudio Paulo Mendes da Rocha



Fuente: Estudio Paulo Mendes da Rocha



ALZADO SUR



ALZADO NORTE

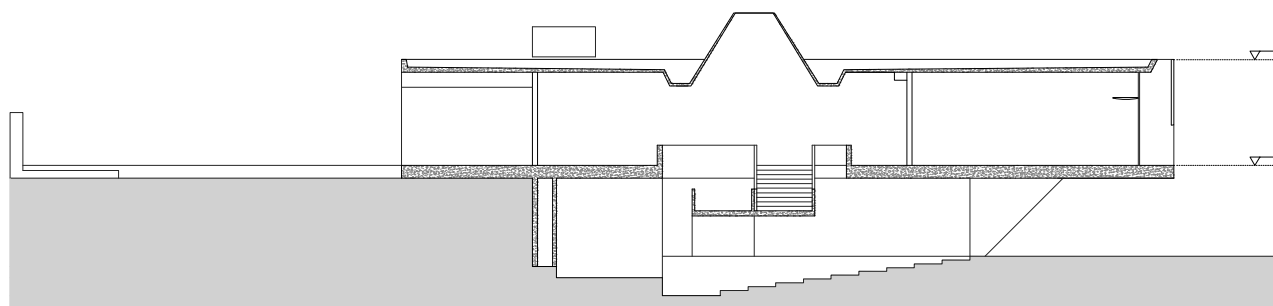
ESC 1/400





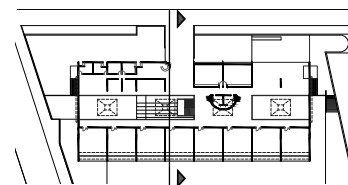
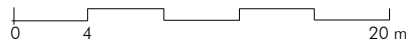
201

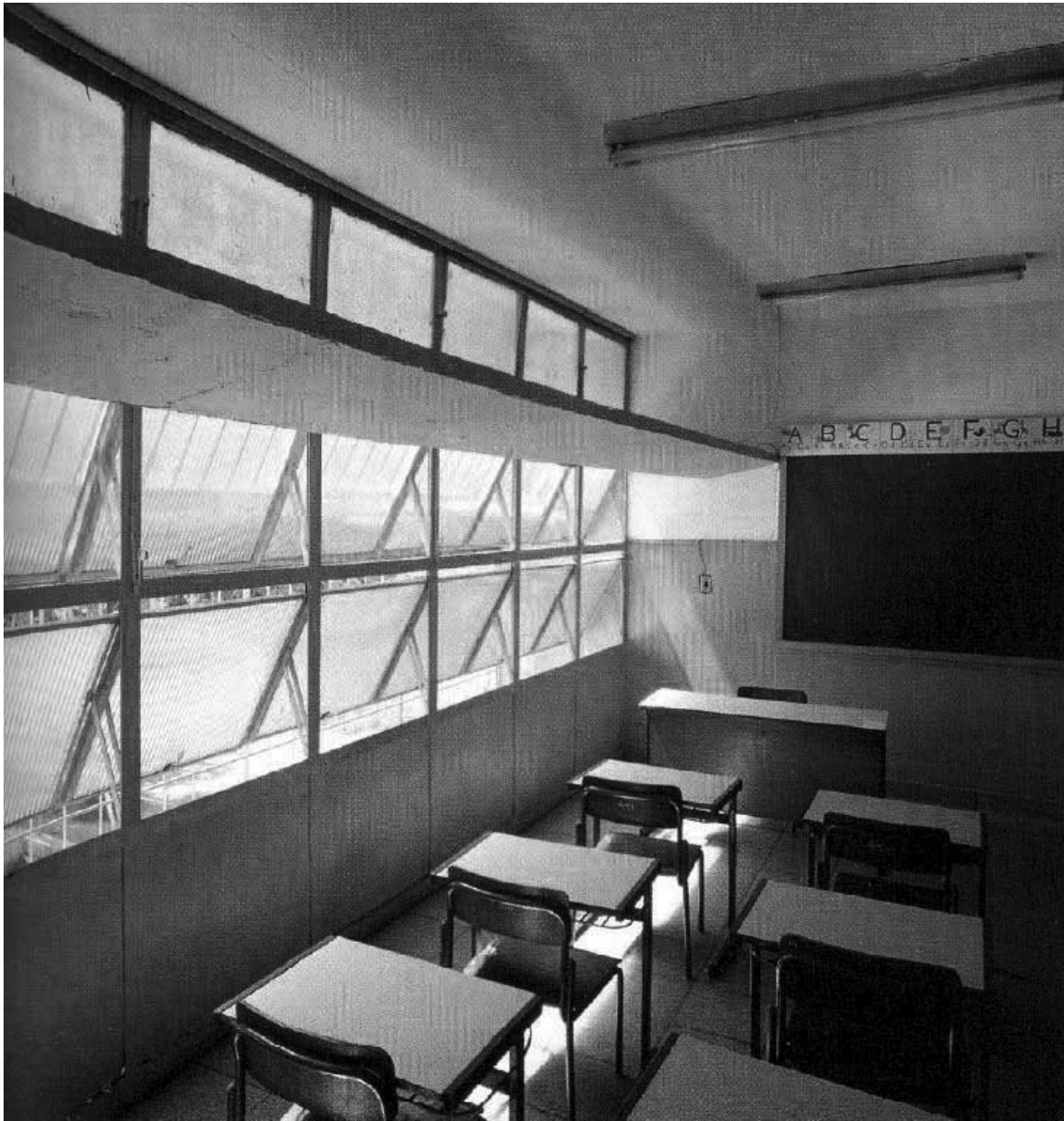
Fuente: Estudio Paulo Mendes da Rocha



SECCIÓN

ESC 1/300





Fuente: Estudio Paulo Mendes da Rocha

Nombre:	ESCUELA SUELI A. DE MELLO - SÃO JOSE DOS CAMPOS - SÃO PAULO
Emplazamiento:	São Jose Dos Campos - São Paulo, Brasil
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Paulo Mendes da Rocha Col. Eduardo de Gennaro
Promotor del encargo:	IPESP (Instituto de previdencia del estado de São Paulo)
Fechas del proyecto:	1962
Fechas de la construcción:	1962
Superficie útil del aula:	78.3 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	3964m <sup>2</sup>
Altura libre:	h=3,50m planta alta / 2.65 planta baja
Número de plantas:	Planta Baja + Alta
Bibliografía:	-FUNDACION ARQUITECTURA CONTEMPORANEA. Itinerarios de Arquitectura, Paulo Mendes Da Rocha. Ediciones Fundacion de Arquitectura contemporanea. Cordoba. 2011 -COSAC & NAIFY. Caminhos da Arqiteturra Paulo Mendes da Rocha Cosac&Naify Ediciones, 2000 -FINOTTI, Leonardo. Architectural Photographer <a href="http://www.leonardofinotti.com">http://www.leonardofinotti.com</a>

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

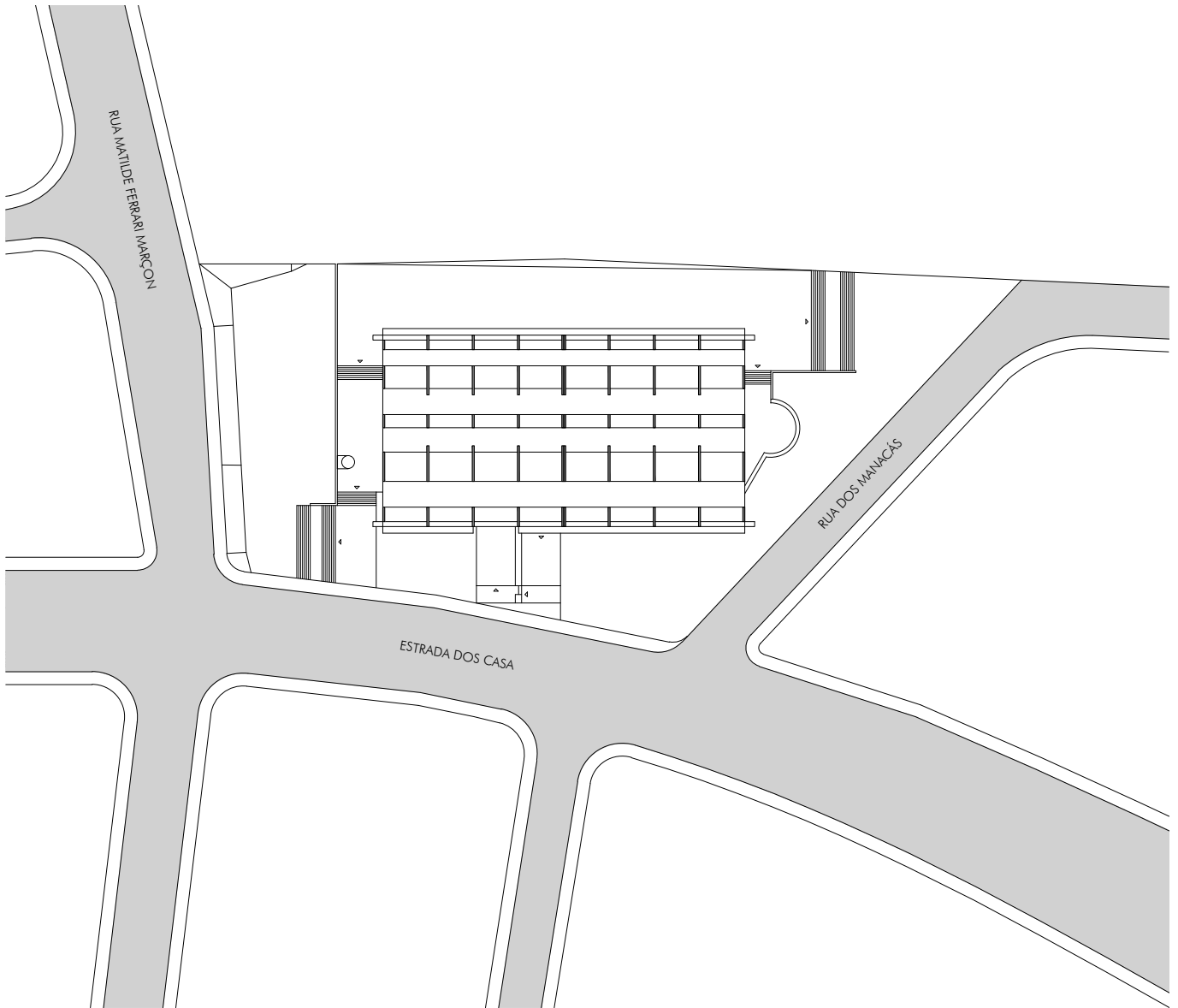
Cristián Salazar

Arquitecto. Alumno Máster Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno. Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC. 2013



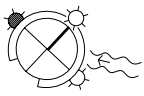
Fuente: Archivo Arquitecto Decio Tozzi.

ESCOLA JARDIM IPE, 1965  
São Paulo, Brasil  
Autor: Decio Tozzi

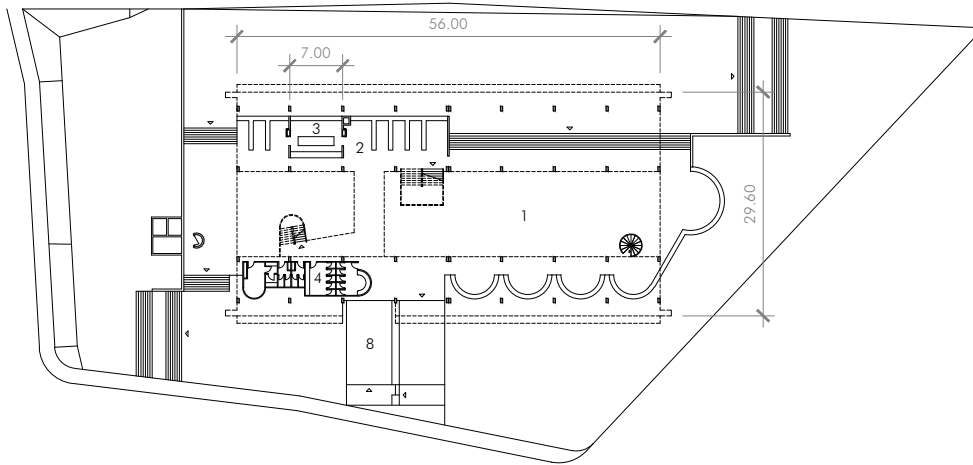


ESC 1/1000

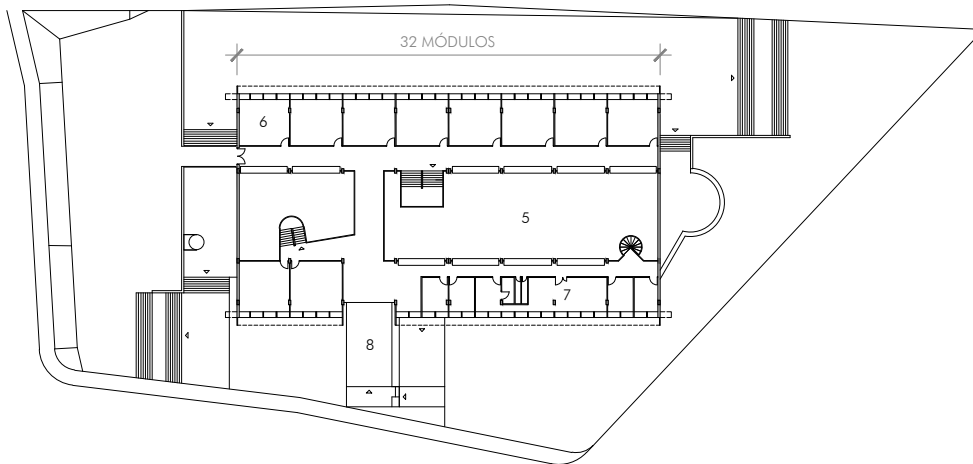
EMPLAZAMIENTO







PLANTA INFERIOR



PLANTA SUPERIOR

ESC 1/1000

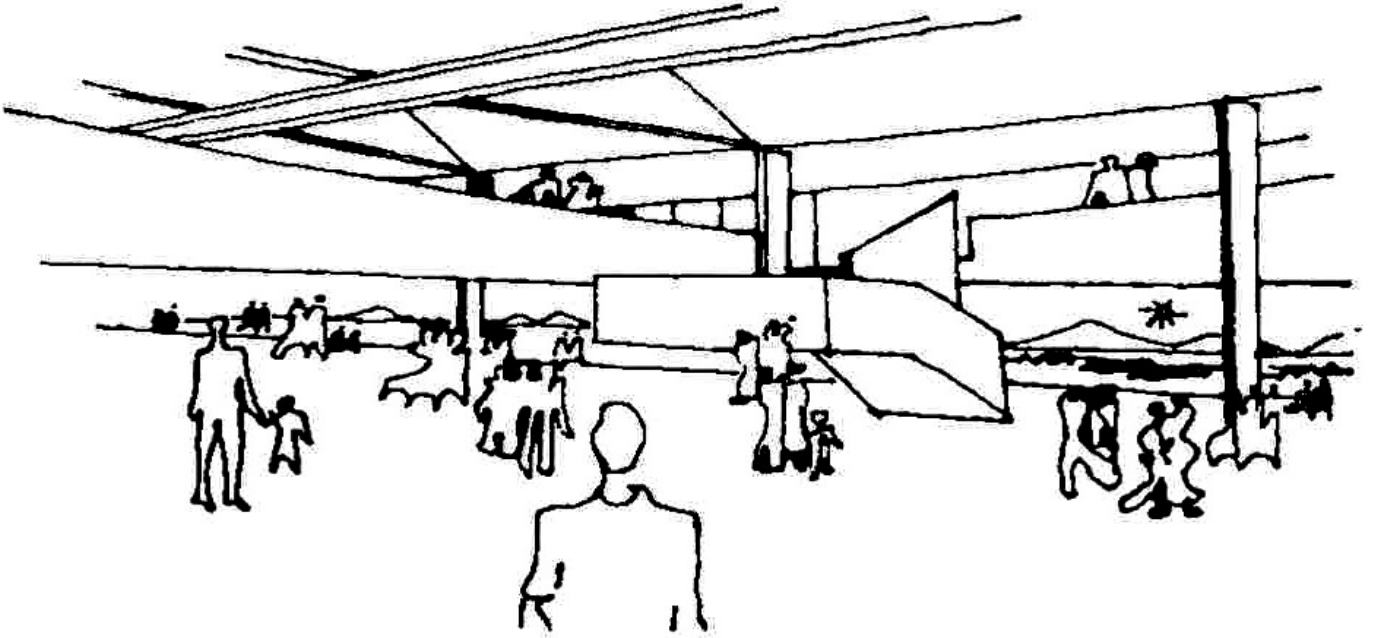


1 PATIO CENTRAL  
2 COMEDOR  
3 COCINA  
4 ASEOS

5 VACIO  
6 AULAS  
7 ADMINISTRACIÓN  
8 RAMPA DE ACCESO

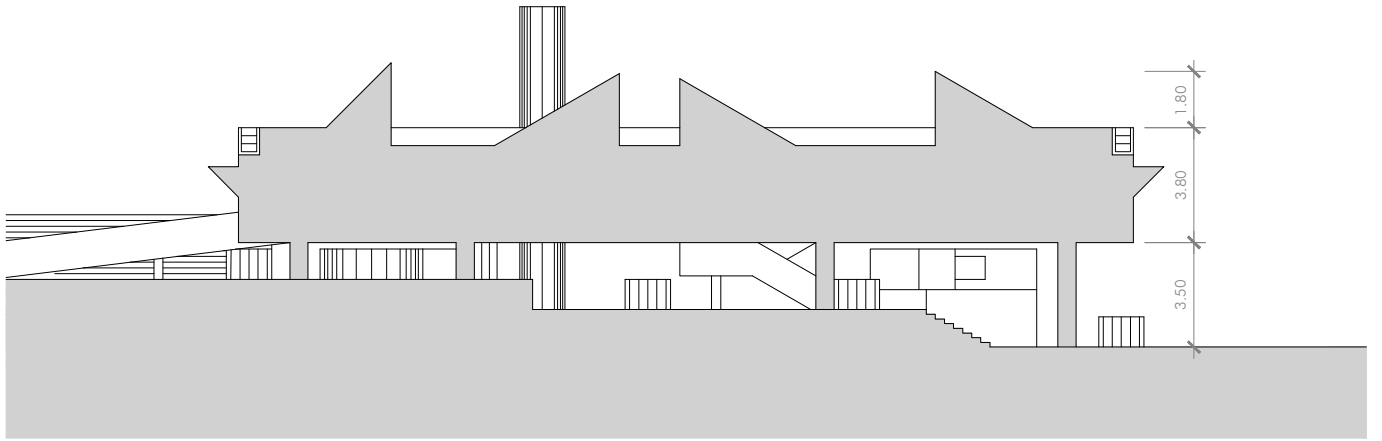
1 MÓDULO = 175 cm





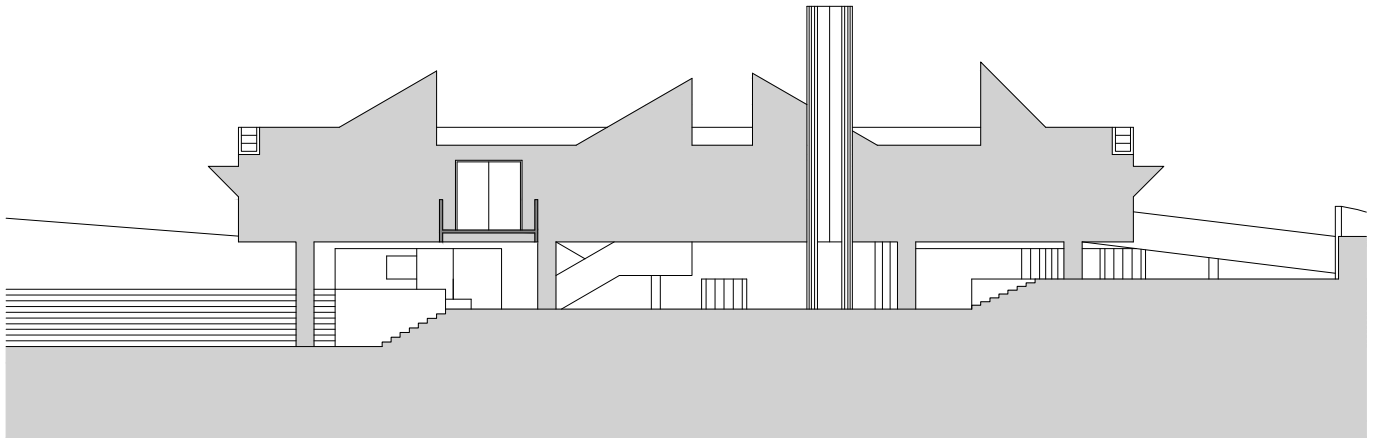
Espacio central, dibujo de proyecto. Fuente: Archivo Arquitecto Decio Tozzi.





211

ALZADO SURESTE



ESC 1/250

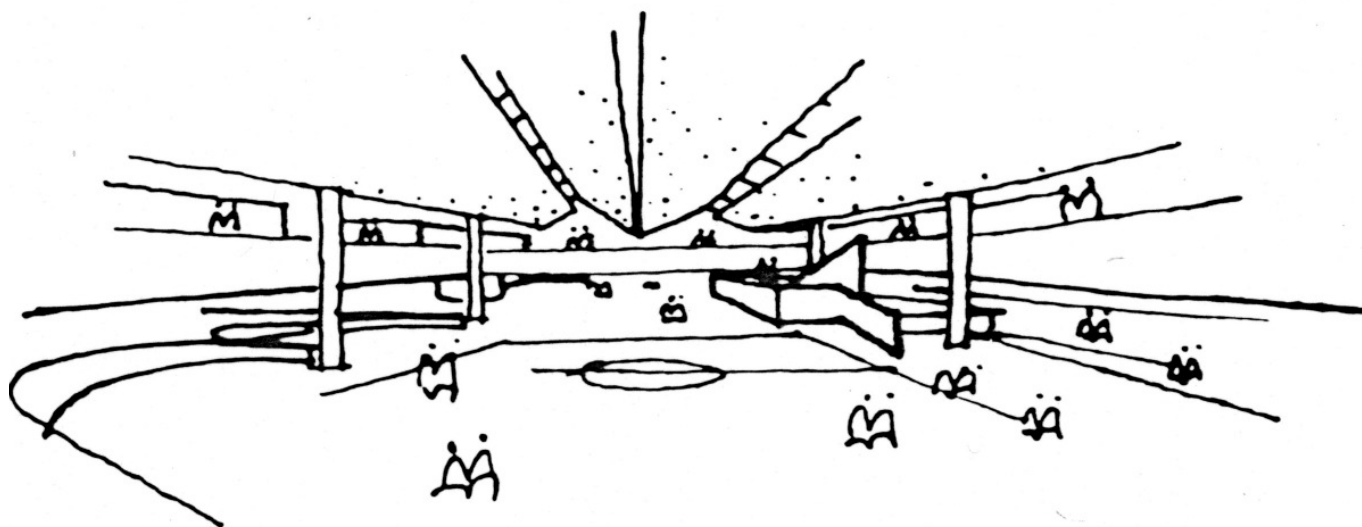
ALZADO NOROESTE





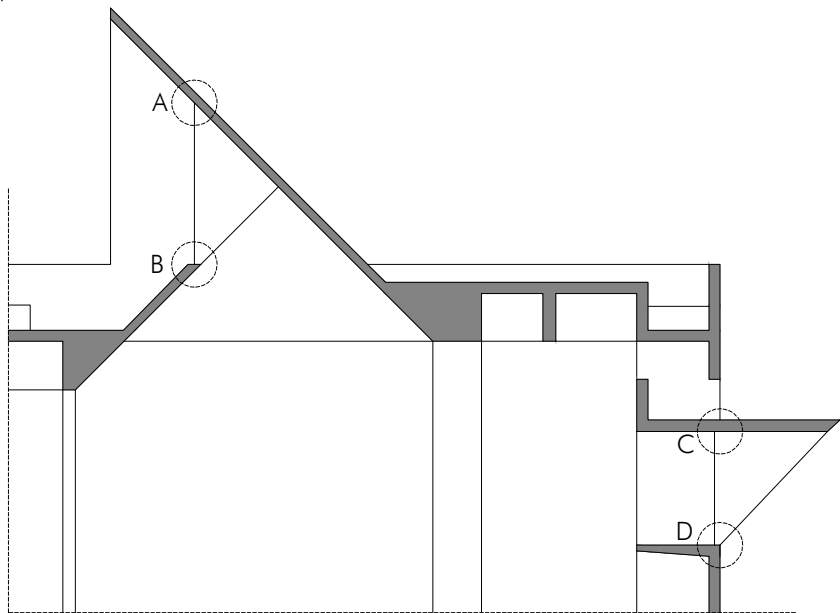


213



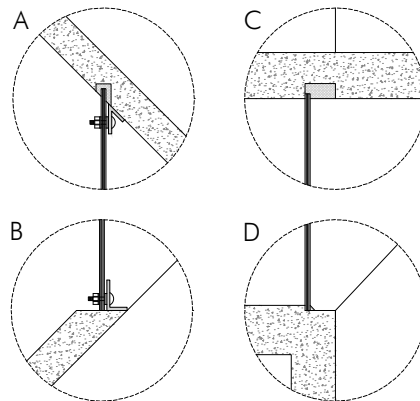


Fuente: Archivo Arquitecto Decio Tozzi.



ESC 1/60

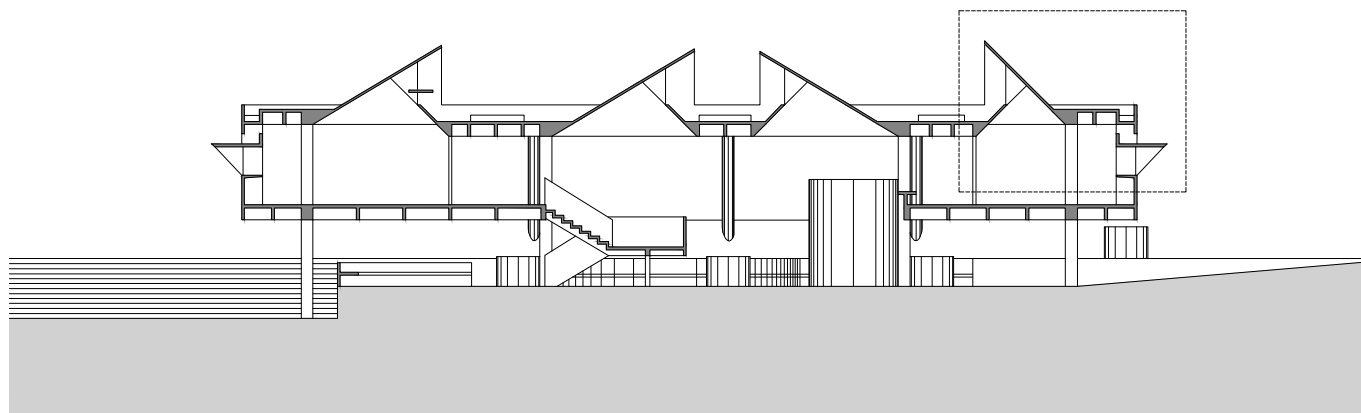
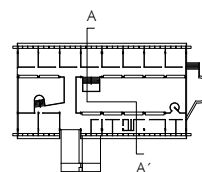
DETALLE LUCERNARIO Y FACHADA



ESC 1/30

DETALLES CARPINTERÍAS

215



ESC 1/250

SECCIÓN AA'





Nombre:	ESCOLA JARDIM IPE
Emplazamiento:	São Paulo, Brasil
Arquitectos:	Decio Tozzi
Promotor del encargo:	Desconocido
Fechas del proyecto:	1965
Fechas de la construcción:	1965
Superficie útil del aula:	42 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	3200 m <sup>2</sup>
Altura libre:	2,7 m (aulas)
Número de plantas:	Planta Baja + 1 Planta
Bibliografía:	TOZZI, Decio. <i>Arquitecto Decio Tozzi</i> . Sao Paulo: D'Auria Editora, 2005.
Notas:	Agradecimiento al despacho del Arq. Dezio Tozzi, por el material cedido para la elaboración de esta ficha gráfica.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:  
Miguel Ángel Robles Cardona.  
Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



CHILE

# MODERNIDAD Y EDIFICACIÓN ESCOLAR EN CHILE

Cristóbal Molina Baeza

Arquitecto, Doctorando por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

220

## INTRODUCCIÓN

En Chile, así como en otros países de Latinoamérica, la educación ha sido un problema central de la sociedad, y ha estado sometida a diferentes factores, como el clima social, los vaivenes de la economía y la crisis del sistema, por lo que las reformas educacionales y los planes de arquitectura escolar han estado subordinados, indudablemente, a posiciones ideológicas y a la voluntad política de las autoridades.

El Estado ha querido contribuir, a través de los avances en educación, al progreso social, pero se ha enfrentado a diferentes problemas estructurales como la inequidad, el déficit en la cobertura territorial y la carencia en el número de establecimientos educacionales, ya sea en educación primaria o secundaria, técnica o experimental, y en menor medida en la castrense o universitaria.

Diferente ha sido en el ámbito de lo que en Chile se denomina como enseñanza particular, es decir, aquella que proviene de un interés privado, que se origina ya sea por iniciativas filantrópicas de carácter social así como por entidades que han sido fundadas por congregaciones religiosas o instituciones laicas, donde se instruye bajo credos o modelos educacionales extranjeros.

En Chile, la edificación escolar fue un tema arquitectónico especialmente relevante en la asimilación de la modernidad, cuyo patrimonio cuenta con un grupo no menor de obras

significativas que fueron impulsadas bajo premisas como el derecho social al acceso a la educación, la modernización de las instituciones o la creación de nuevas sedes institucionales.

## LA DIMENSIÓN ESTATAL

Entre 1842 y 1937 se sucedieron en Chile diferentes iniciativas estatales que marcaron las políticas educacionales, y por ende, los destinos de la edificación escolar pública. El mismo año de la creación de la Universidad de Chile en 1842, se estableció la Escuela Normal de Preceptores y, en 1849, la Escuela de Artes y Oficios. A estas le siguió, en 1853, la creación de la Escuela Normal de Preceptoras y en 1865 se permitió por Ley la apertura de escuelas disidentes, denominación para las escuelas que no eran católicas.

Si bien el problema de la educación estaba en el centro del discurso, no será hasta el fin de la guerra del pacífico en 1883 que se dispondrán de los recursos suficientes para emprender un vasto plan de construcciones escolares. La promulgación de la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria en 1920 y la creación, en 1937, de la sociedad anónima llamada Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales culminarán en un ambicioso plan de edificación escolar en todo el ámbito nacional, establecido sobre la base de capital mixto, con un porcentaje de aportes fiscales.



Plan director Universidad de Concepción 1957. Fuente: "Emilio Duhart: Ciudad Universitaria de Concepción", Tesis doctoral Cristián Berrios

Los modelos arquitectónicos que adoptó la Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos provenían de la experiencia que se había iniciado años atrás en la Sociedad de Instrucción Primaria, corporación educacional de derecho privado sin fines de lucro que se había fundado en 1856 y que era impulsada por jóvenes profesionales e intelectuales vinculados a la Universidad de Chile. En el marco de la labor de la Sociedad de Instrucción Primaria, los arquitectos Gustavo Mönckeberg y José Aracena habían sido autores de la escuela Hermanos Matte en 1935 y de la escuela Francisco Arriarán en 1943, ambas ubicadas en el sector Sur de Santiago, cuya arquitectura de espacios amplios, luminosa, funcional e higiénica, se caracterizaba por estructuras macizas, despojadas de carga estilística. Esa arquitectura se transformó en un modelo que fue replicado durante varios años en la labor de la Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos. Ese lenguaje arquitectónico permanecerá en las edificaciones de esa institución hasta mediados de la década de 1950, cuando será sustituido por una arquitectura de corte más racional, estandarizada y que hacía uso de elementos prefabricados.

En la labor de la educación fiscal tradicional, la laica y liberal, de gran prestigio en la formación científico-humanista, destacan los edificios del Instituto Nacional ganado por concurso por José Llambías en 1959, así como el Liceo Valentín Letelier de Edwin Weil y Hugo Ferreira, construido en 1960 bajo la labor de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas.

En el ámbito universitario, son relevantes los diferentes edificios de la Universidad de Chile, varios de los cuales fueron concebidos bajo el sistema de concursos, como los ganados por Juan Martínez para la Escuela de Derecho en 1935 o la Escuela de Medicina en 1951. Otros edificios de esa universidad, como el de la Estación de Biología Marina de Montemar, realizada en dos etapas entre 1941 y 1959 por Enrique Gebhard, el de la nueva sede de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Simón Perelman, en 1958, o el de la nueva Escuela de Artes Aplicadas de Ventura Galván, en 1959, marcarán etapas relevantes en la experimentación formal y técnica de sus edificios.

Si bien los proyectos educacionales de la Universidad de Chile dejaron obras relevantes en el desarrollo de la arquitectura universitaria, será en otras instituciones donde se generarán las obras más destacadas. Posiblemente serán Emilio Duhart, a partir de 1957, con su plan director para la Universidad de Concepción o la oficina Bresciani, Valdés, Castillo, Huidobro en el campus de la Universidad Técnica del Estado ese mismo año, quienes producirán los casos más notables en el desarrollo de los conjuntos universitarios y en la innovación en el uso del acero.

Otro tanto aportó al debate las escuelas que surgieron del mundo castrense. Tanto el ejército como la armada convocaron concursos de anteproyectos para obtener propuestas para la nueva Escuela Militar en 1943, concurso que ganó Juan Martínez, o en el de la nueva Escuela Naval



Colegio Verbo Divino. Fuente: Cristóbal Molina

de Valparaíso en 1957, en el que el equipo liderado por Mario Pérez de Arce obtuvo el primer lugar.

## LA DIMENSIÓN PARTICULAR

Si bien el Estado fue un promotor de la modernidad, no fue menor el aporte de las instituciones privadas. Diferentes congregaciones religiosas o instituciones laicas construyeron sedes en los nuevos barrios en el sector oriente de Santiago. En la década de 1930 fueron tempranas las experiencias del Santiago College en 1932, de Smith Solar & Smith Miller, y la del Universitario Inglés en 1937, obra de Gustavo Mönckeberg.

Es hacia 1948 que se emprenden los ejemplos más radicales. En ese año, tanto la congregación del Verbo Divino como la de los Sagrados Corazones convocaron concursos de anteproyectos para definir sus sedes para los nuevos barrios acomodados de Santiago. El del nuevo Liceo Alemán de la congregación del Verbo Divino, ganado por un equipo formado por Sergio Larrain García-Moreno, Emilio Duhart, Mario Pérez de Arce y Alberto Piwonka, se transformó en el principal referente de la edificación escolar en el país. Diferente fue el concurso ganado por Eduardo Costabal y Jorge Costabal para la sede de los Sagrados Corazones de Manquehue, cuyo vistoso anteproyecto, de gran vuelo moderno, no llegó a ejecutarse bajo las ideas de sus autores.

En el Verbo Divino se inicia una suerte de tradición en la organización de los conjuntos educacionales, bajo un

partido general organizado en torno a pabellones lineales que liberan patios y jardines, articulados por corredores exteriores cubiertos. El equipo responsable de ese edificio también es el responsable de otros edificios educacionales. La oficina de Larrain y Duhart participa en el Seminario Pontificio de Santiago a partir de 1949 en colaboración con Hernán Mönckeberg y Exequiel Fontecilla, así como de otros edificios educacionales desarrollados en esos años como oficina, como el liceo de la Alianza Francesa en 1954, el Colegio Compañía de María de Apoquindo y el Colegio Suizo, estos últimos iniciados en 1955.

Posiblemente el caso más destacado de esa tradición es el del colegio San Ignacio El Bosque, proyectado por Alberto Piwonka asociado con Patricio Schmidt en 1958, donde se llega a un punto de inflexión en el desarrollo de la edificación escolar chilena, en la evolución del esquema de pabellones y patios, monumentalidad, abstracción formal, control medioambiental, paisajismo y lugar para la integración de las artes.

## EPÍLOGO

Bien sabido es que en la educación, como programa arquitectónico, intervienen diferentes problemáticas de la disciplina, desde estabilidad estructural, funcionalidad, higiene, iluminación, ventilación, relación con los espacios exteriores, hasta la expresión formal y plástica de los edificios.



Fuente: Josep Bosch, 2012.

La experiencia de la edificación escolar en Chile ha estado condicionada, además, por las variables propias de su territorio, en relación con el desarrollo urbano, al clima y los sismos, así como por la presencia potente de la geografía y el paisaje. A eso se suma la condición periférica del país, que implicó una distancia con los centros donde surgieron las ideas más radicales, lo que derivó en una experiencia particular y original de asimilación.

Los mejores ejemplos que surgen de la tradición escolar chilena suelen tener una estrecha relación con el espacio exterior, tanto en la relación inmediata como con las vistas o contrastes con el paisaje, reinterpretando valores que se encuentran en la tradición histórica de las casas patronales, que se organizan en torno a corredores y patios. Las obras que contaron con solares más generosos en los nuevos barrios de la ciudad –aquellos que derivaban de las subdivisiones del trazado rural– pudieron innovar en la organización los cuerpos dispuestos en torno a patios, jardines, zonas de esparcimiento o deportivas y circulaciones exteriores. En los casos en que la implantación se produjo en los centros históricos, los emprendimientos estuvieron limitados por la escasez de superficie, la densidad y la edificación continua, sacrificando la prestancia de los espacios exteriores pero privilegiando en esas restricciones la función del edificio como instrumento pedagógico.

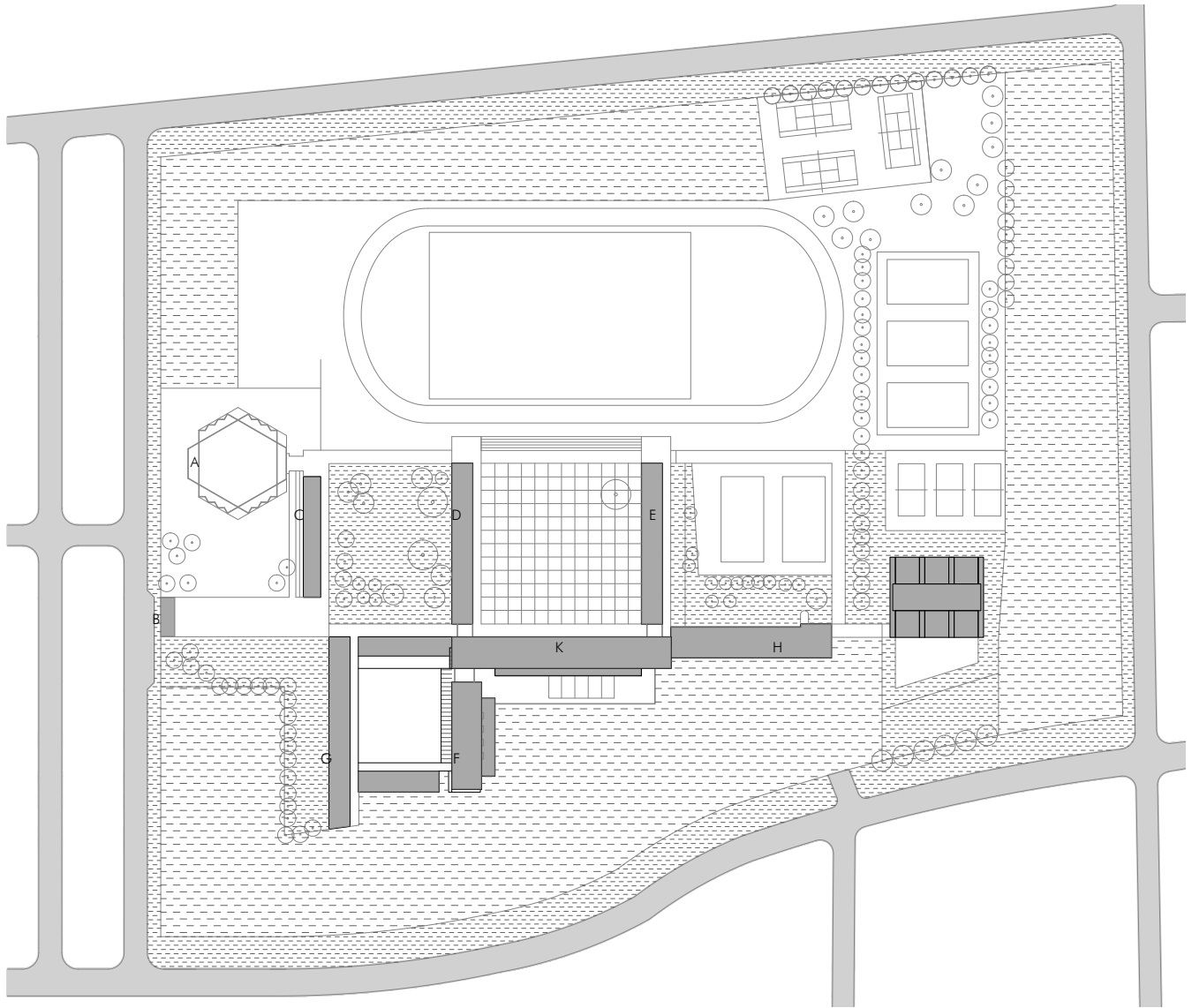
No menor ha sido la preocupación estructural en el ejercicio de la profesión, en un país con una exigente normativa sísmica, donde las soluciones técnicas y constructivas, el uso de los

materiales, las transparencias, el control medioambiental o el uso del color han configurado plásticamente los edificios, entregando una expresión formal original, enriqueciendo la experiencia la asimilación de las ideas de la modernidad.

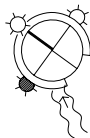


Fuente: Josep Bosch, 2012.

COLEGIO VERBO DIVINO. 1948  
Santiago de Chile, Chile  
Autor: Emilio Duhart, Sergio Larraín, Alberto Piwonka, Mario Pérez de Arce



ESC 1/2500

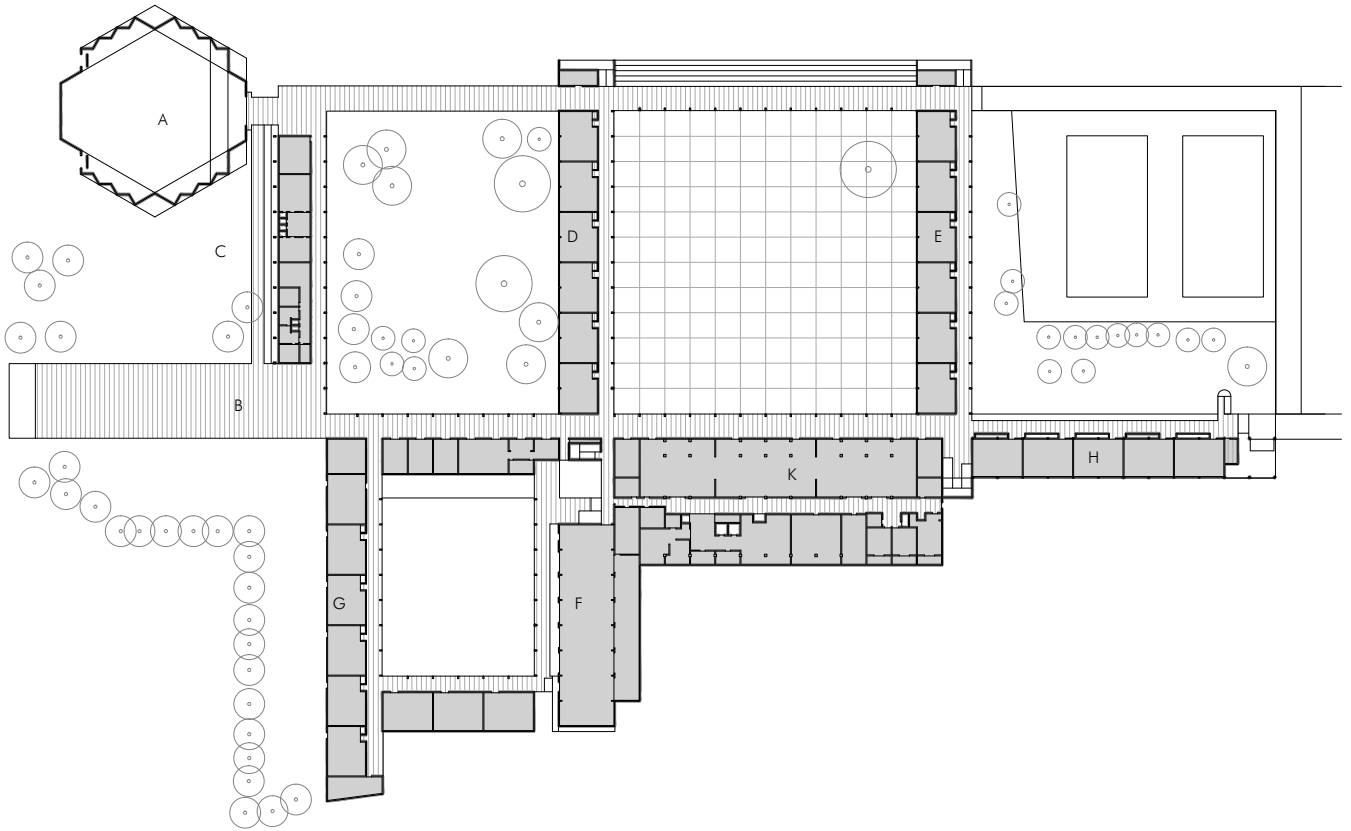


- A PLAZA CÍVICA
- B ADMINTRACIÓN
- C-A ANFITEATROS
- D-E-H PABELLONES CLASES
- F BIBLIOTECA
- K PABELLÓN SERVICIOS

EMPLAZAMIENTO



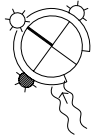
Fuente: Josep Bosch, 2012.



PLANTA BAJA

ESC 1/500

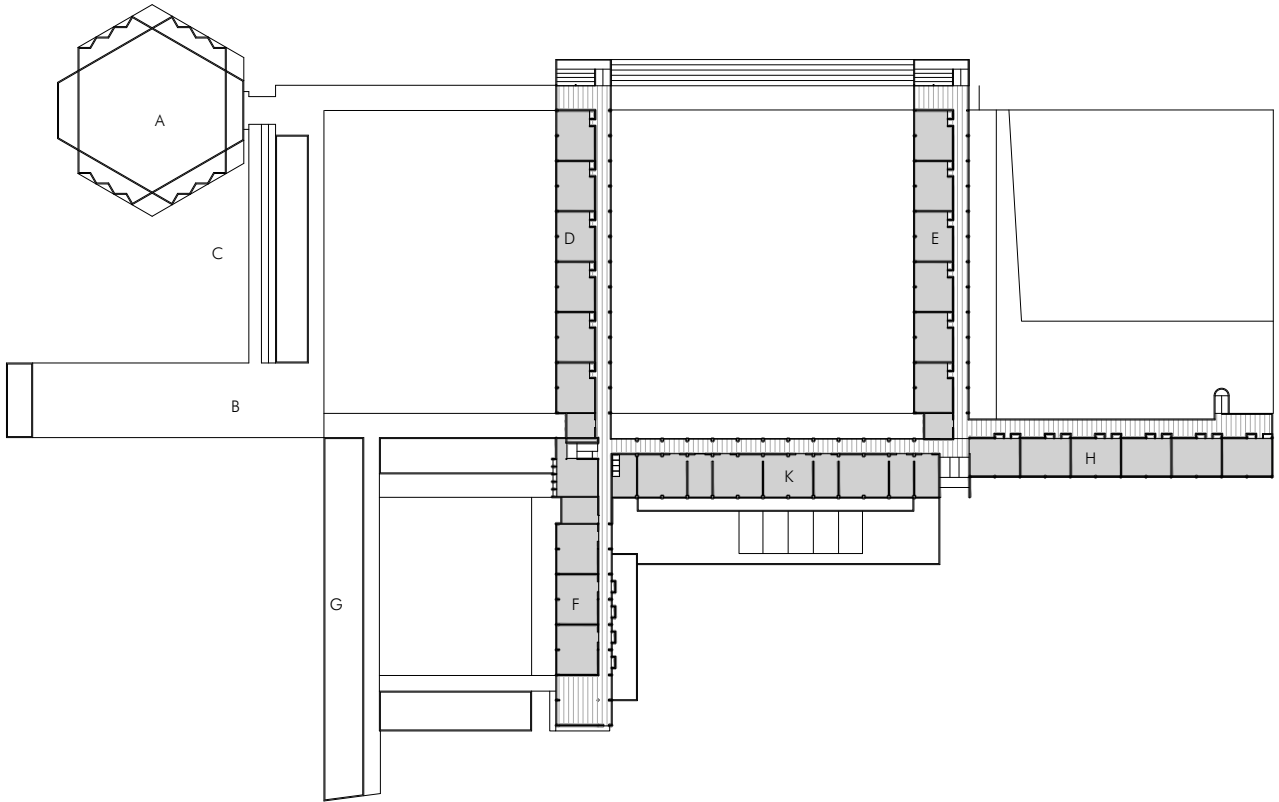
0 5 25 m



- A PLAZA CÍVICA
- B ADMINISTRACIÓN
- C-A ANFITEATROS
- D-E-H PABELLONES CLASES
- F BIBLIOTECA
- K PABELLÓN SERVICIOS

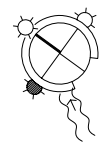


Fuente: Josep Bosch, 2012.



PLANTA SEGUNDA

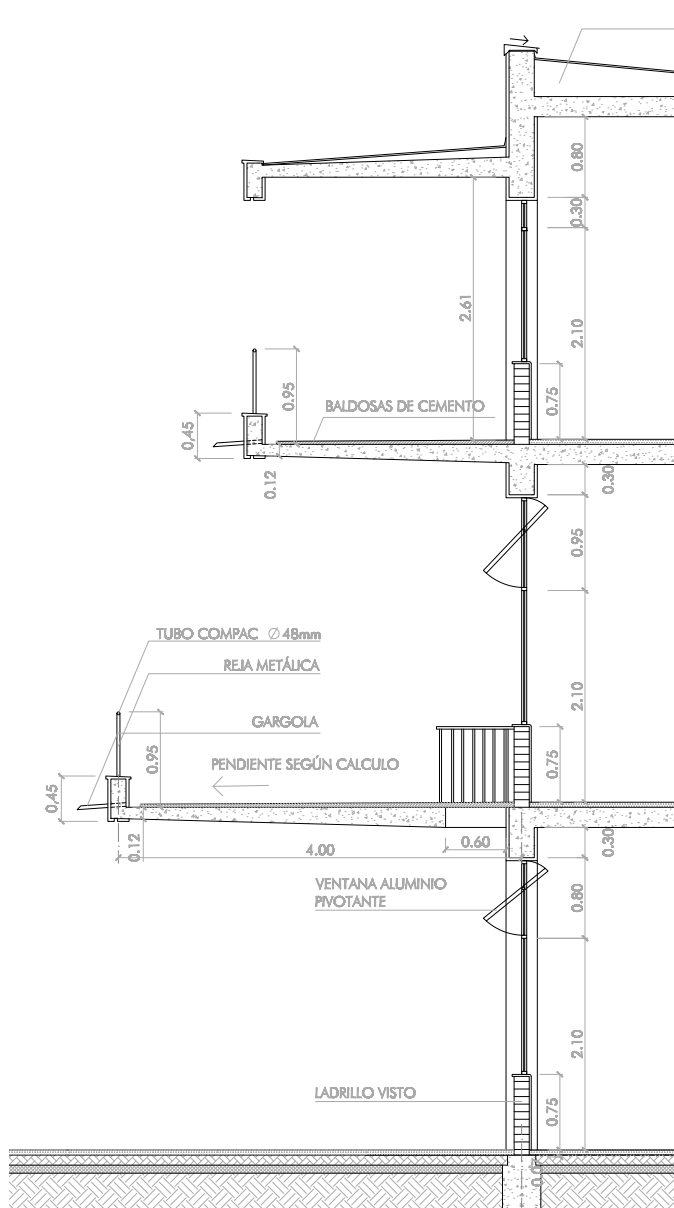
ESC 1/500



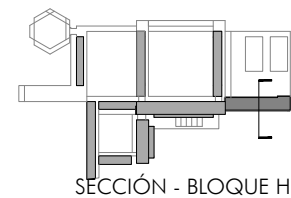
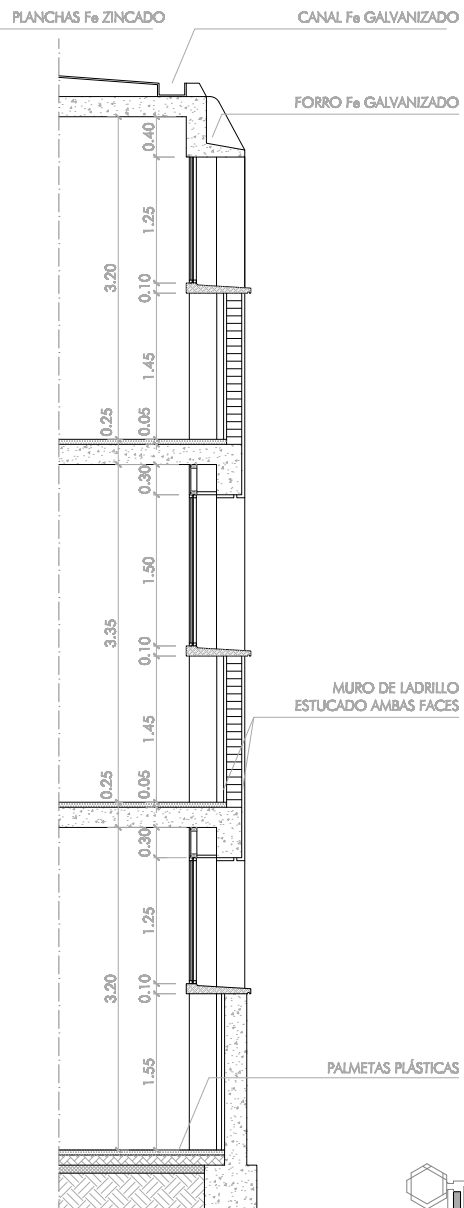
- A PLAZA CÍVICA
- B ADMINTRACIÓN
- C-A ANFITEATROS
- D-E-H PABELLONES CLASES
- F BIBLIOTECA
- K PABELLÓN SERVICIOS



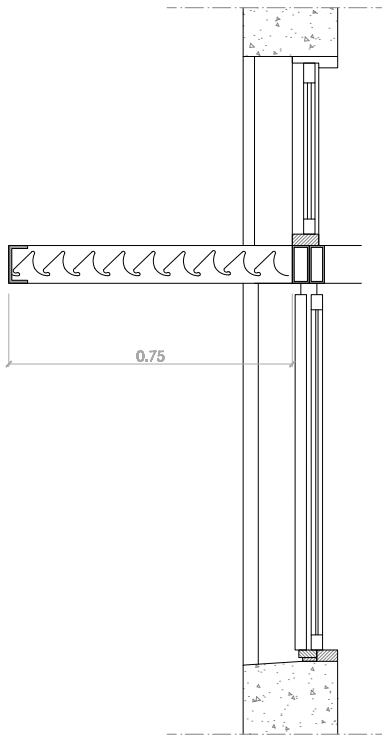
Fuente: Cristóbal Molina 2006.



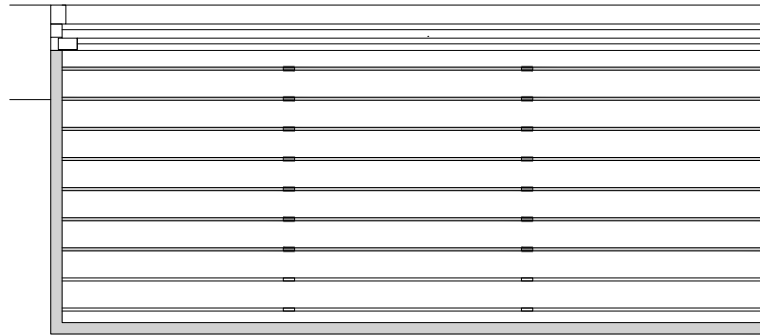
ESCALA 1/100





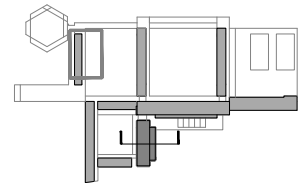
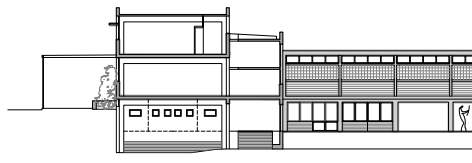


SECCIÓN



DETALLE - BLOQUE F

ESCALA 1/20





Fuente: Cristóbal Molina 2006.

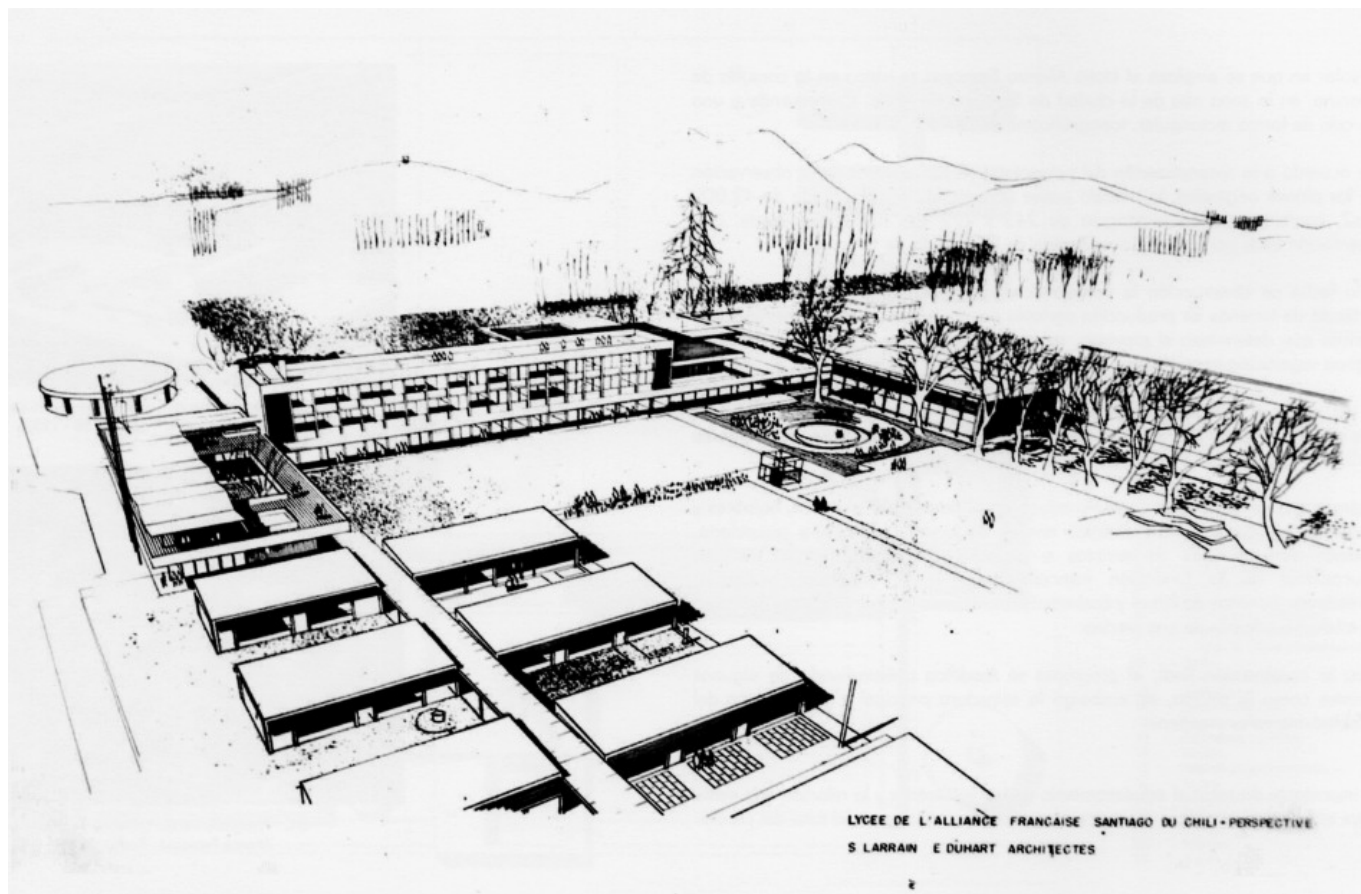
Nombre:	COLEGIO VERBO DIVINO (Bloques D-E-H)
Emplazamiento:	Santiago de Chile, Chile
Arquitecto:	Emilio Duhart, Sergio Larraín, Alberto Pivonka, Mario Pérez de Arce
Promotor del encargo:	Inmobiliaria Colegio Verbo Divino S.A.
Fechas del proyecto:	1948
Fechas de la construcción:	1950-1960
Superficie útil del aula:	72,5 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	17.0000 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3,35 m
Número de plantas:	planta baja + 2
Bibliografía:	BOZA, C. <i>"Sergio Larraín GM, La vanguardia como Proposito"</i> , Bogotá, Escala Ida, 1990.  LÉON, Valdéz. <i>"Mario Pérez de Arce Lavín. La Permanencia de la Arquitectura Moderna en Chile"</i> , Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura, 1996.  KLENNER, Alberto. <i>"Emilio Duhart Arquitecto"</i> , Ediciones Arq, Pontificia Universidad Católica de Chile

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Inês Lima Rodrigues

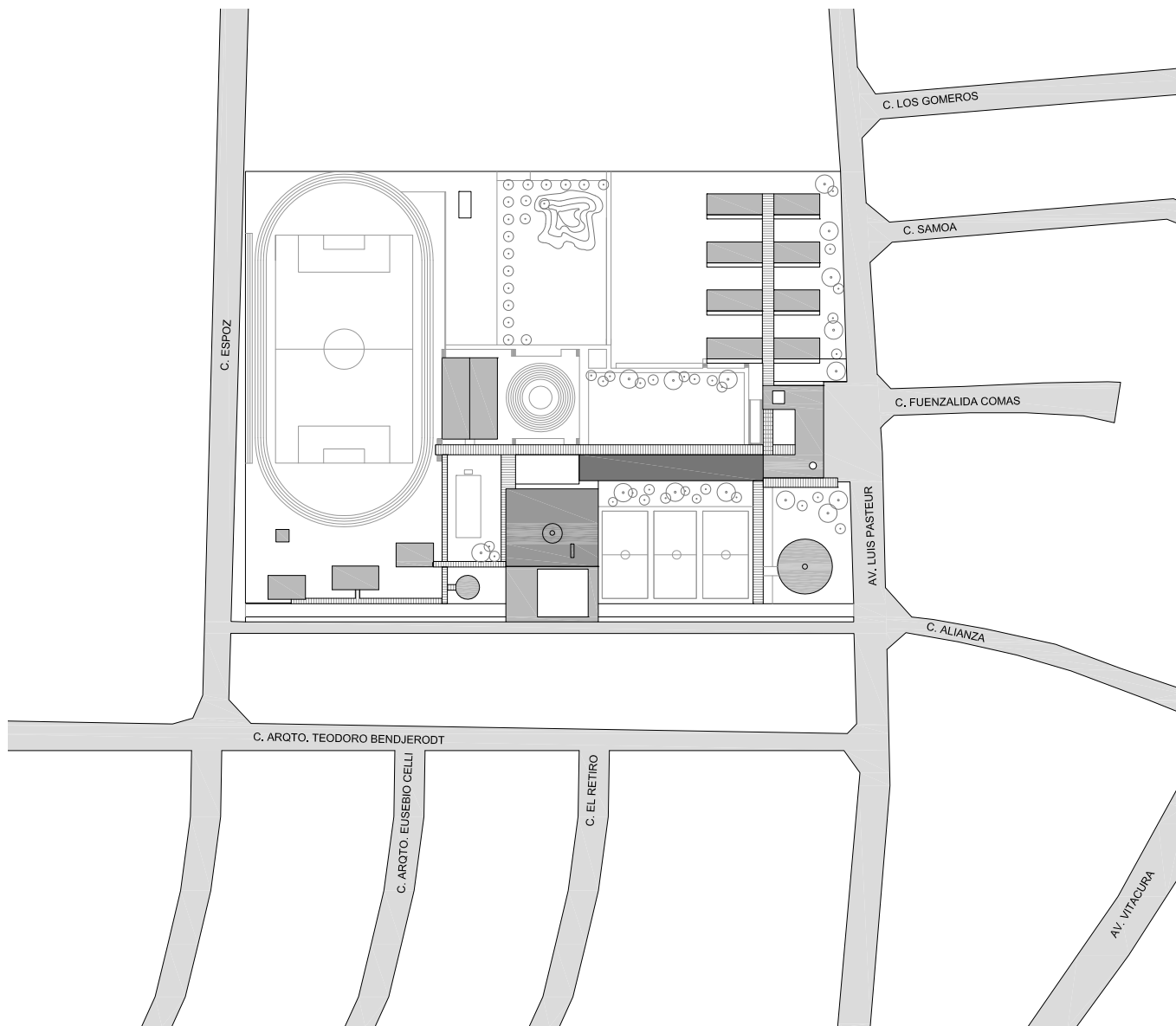
Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

Dibujos Base de: Juan Fernando Ródenas García, Jordi Roldan Molins, Albert Samper Sosa. Alumnos del Máster Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno. Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC.



Fuente: Fondo Documental Emilio Duhart H. Centro de Información y Documentación Sergio Larraín García-Moreno. Pontificia Universidad Católica de Chile.

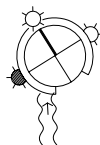
COLEGIO ALIANZA FRANCESA. 1954 - 1962  
Luis Pasteur, 5418. Vitacura. Santiago de Chile, Chile  
Autores: Emilio Duhart, Sergio Larraín



237

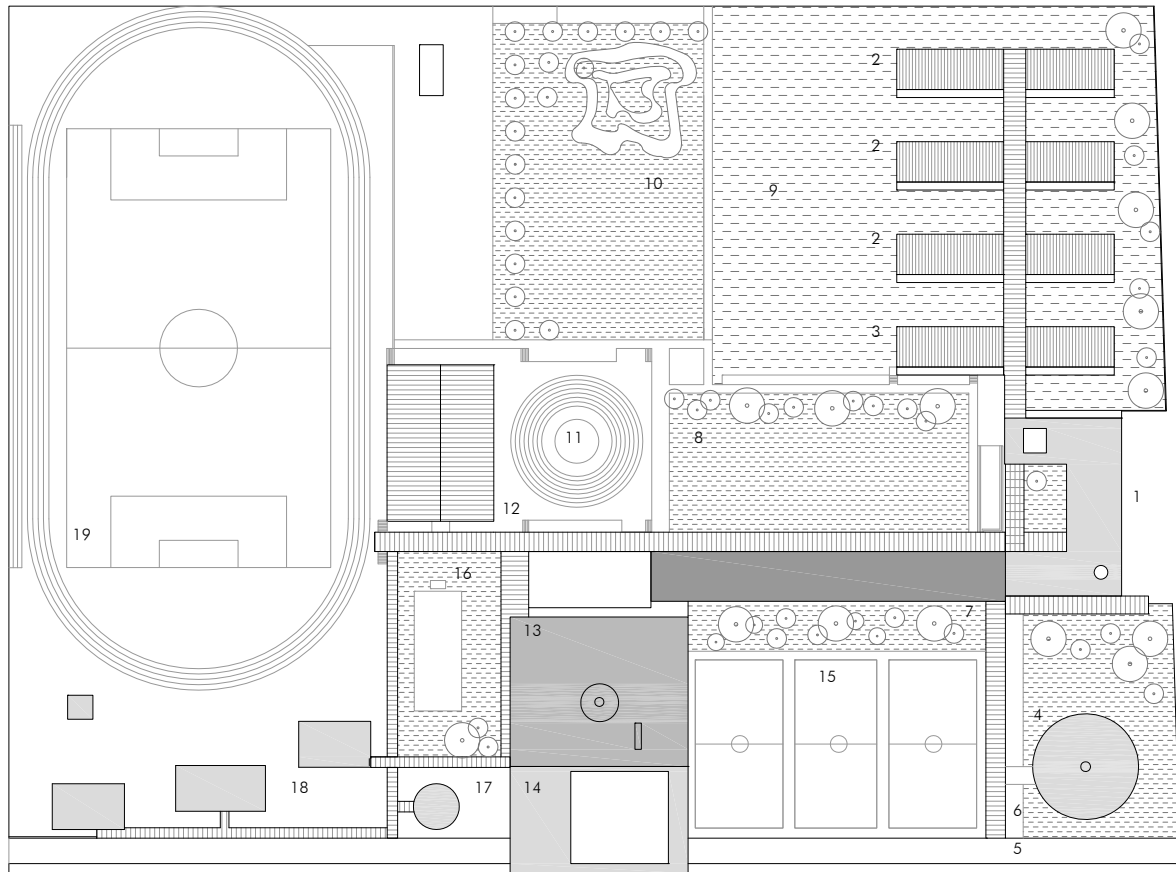
ESC 1/2500

EMPLAZAMIENTO





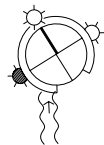
Fuente: Fondo Documental Emilio Duhart H. Centro de Información y Documentación Sergio Larraín García-Moreno. Pontificia Universidad Católica de Chile.



PLANTA DE CUBIERTAS

ESC 1/500

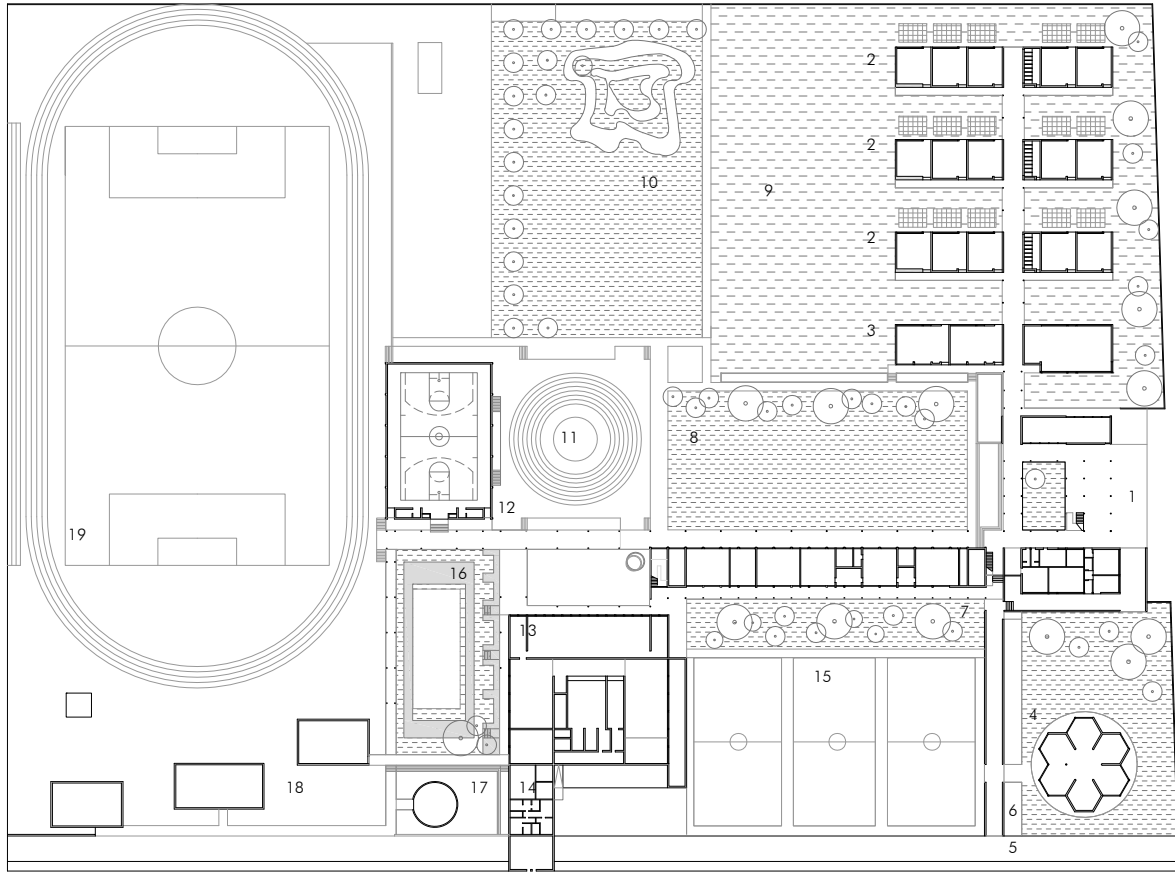
0 5 25 m



- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 ACCESO Y ADMINISTRACIÓN         | 12 GIMNASIO Y VESTUARIO          |
| 2 AULAS DE PRIMARIA               | 13 COMEDORES Y COCINAS           |
| 3 AULAS DE PRIMARIA ESPECIALES    | 14 SERVICIO                      |
| 4 JARDÍN INFANTIL                 | 15 PATIO DE JUEGOS DE SECUNDARIA |
| 5 ACCESO DE SERVICIO Y BICICLETAS | 16 PISCINA                       |
| 6 PASO CUBIERTO DE BICICLETAS     | 17 SALA DE REUNIONES INTERNOS    |
| 7 PABELLÓN DE SECUNDARIA          | 18 PABELLONES INTERNOS           |
| 8 JARDÍN                          | 19 ESTADIO                       |
| 9 PATIO DE JUEGOS DE PRIMARIA     |                                  |
| 10 JARDÍN CERRO                   |                                  |
| 11 TEATRO AL AIRE LIBRE           |                                  |



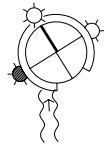
Fuente: Josep Bosch, 2012.



PLANTA BAJA

ESC 1/500

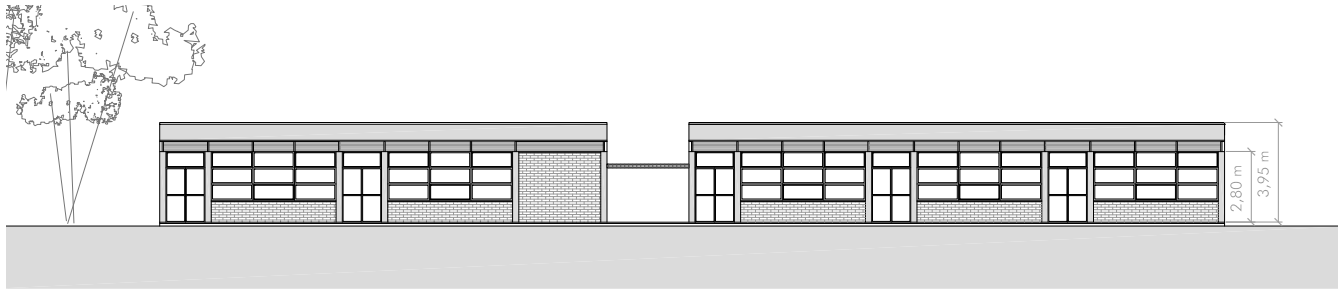
0 5 25 m



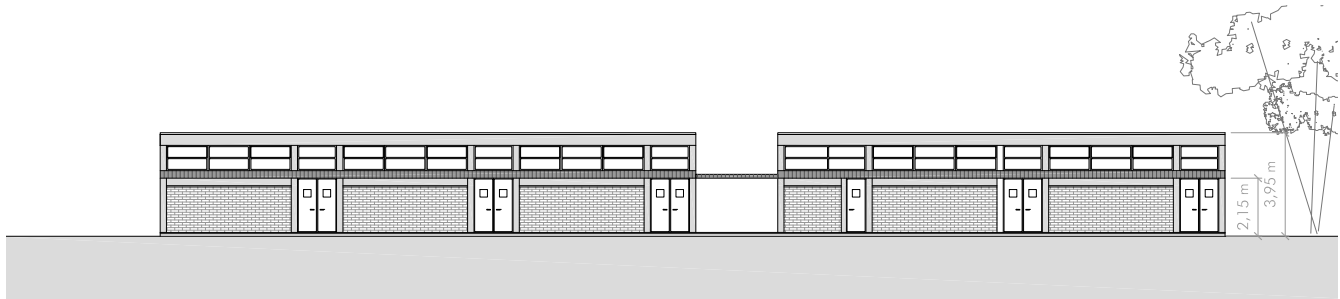
- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 ACCESO Y ADMINISTRACIÓN         | 12 GIMNASIO Y VESTUARIO          |
| 2 AULAS DE PRIMARIA               | 13 COMEDORES Y COCINAS           |
| 3 AULAS DE PRIMARIA ESPECIALES    | 14 SERVICIO                      |
| 4 JARDÍN INFANTIL                 | 15 PATIO DE JUEGOS DE SECUNDARIA |
| 5 ACCESO DE SERVICIO Y BICICLETAS | 16 PISCINA                       |
| 6 PASO CUBIERTO DE BICICLETAS     | 17 SALA DE REUNIONES INTERNOS    |
| 7 PABELLÓN DE SECUNDARIA          | 18 PABELLONES INTERNOS           |
| 8 JARDÍN                          | 19 ESTADIO                       |
| 9 PATIO DE JUEGOS DE PRIMARIA     |                                  |
| 10 JARDÍN CERRO                   |                                  |
| 11 TEATRO AL AIRE LIBRE           |                                  |



Fuente: Josep Bosch, 2012.



ALZADO NORESTE

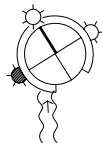


ALZADO SURESTE



PLANTA TIPO

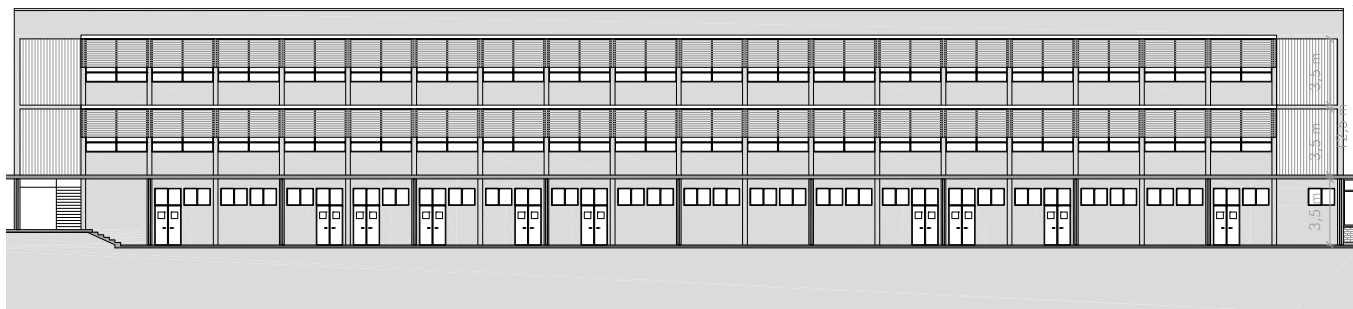
ESC 1/300



PABELLONES DE PRIMARIA

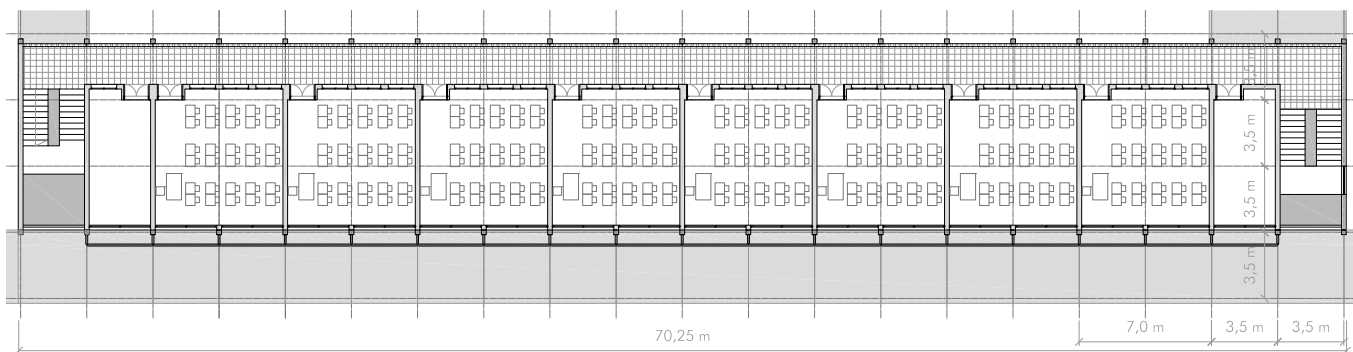


Fuente: Josep Bosch, 2012.

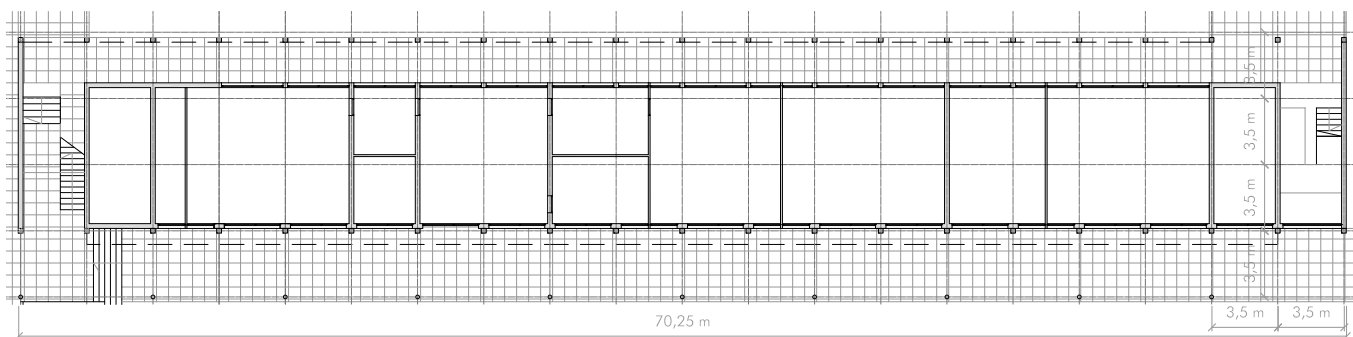


ALZADO NORESTE

245

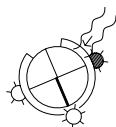


PLANTA 1 Y 2



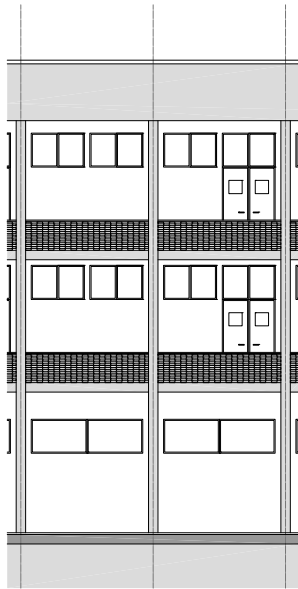
PLANTA BAJA

ESCALA 1/400

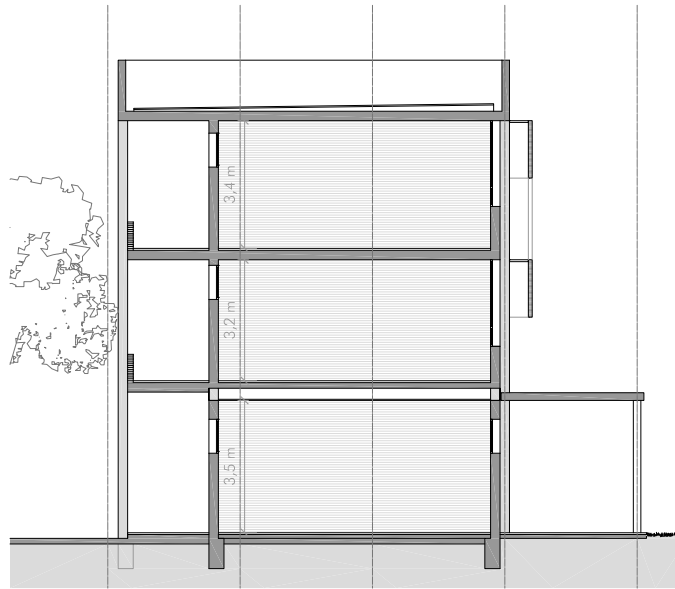


PABELLÓN DE SECUNDARIA

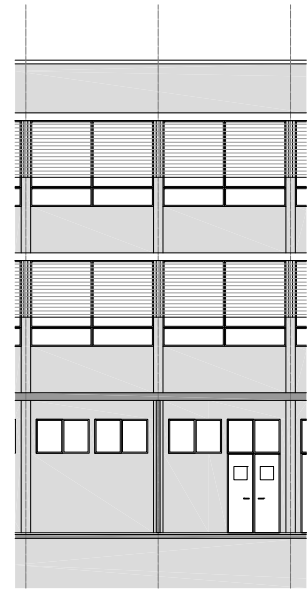




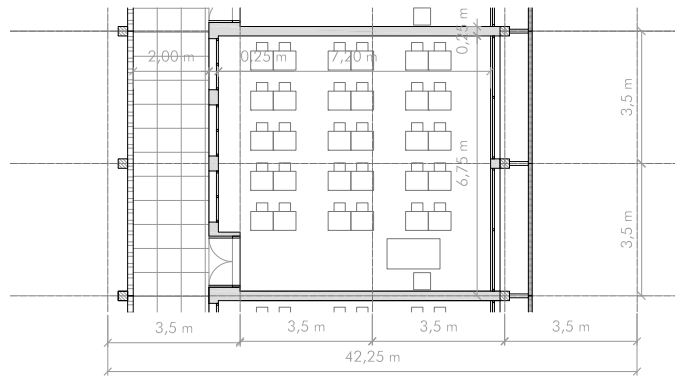
ALZADO SUROESTE



SECCIÓN TRANSVERSAL

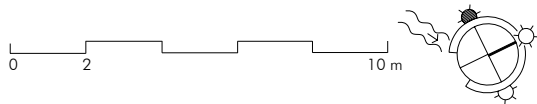


ALZADO NORESTE



AULA TIPO

ESC 1/200



PABELLÓN DE SECUNDARIA



Fuente: Fondo Documental Emilio Duhart H. Centro de Información y Documentación Sergio Larraín García-Moreno. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Nombre:	COLEGIO ALIANZA FRANCESA LYCEÉ ANTOINE SAINT - EXUPERY
Emplazamiento:	Louis Pasteur 5418, Vitacura, Santiago, Chile
Arquitectos:	Sergio Larraín García-Moreno Emilio Duhart Harosteguy
Promotor del encargo:	Fundación "Alliance Française du Chili"
Fechas del proyecto:	1954
Fechas de la construcción:	1955-1959 (1º etapa) 1959-1962 (2º etapa)
Superficie útil del aula:	49,00 m <sup>2</sup> (Aula primaria) 47,65 m <sup>2</sup> (Aula secundaria)
Superficie construida:	9.190 m <sup>2</sup> (En conjunto) 7.900 m <sup>2</sup> (En planta baja)
Altura libre:	3,45 - 2,80 m (Aula primaria) 3,20 m (Aula secundaria)
Número de plantas:	Planta Baja (Pabellones de primaria) Planta Baja +2 (Pabellón de secundaria)

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Amaya Martínez Marcos

Miembro del Grupo de Investigación Form, UPC.

Dibujos Base de: Ferran Signes, Olga Sánchez, Wei Song. Alumnos del Máster Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno. Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC.

Bibliografía:

Centro de Información y Documentación Sergio Larraín García-Moreno. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

BOZA, Cristián. *Sergio Larraín GM: La vanguardia como propósito*. Bogotá, Colombia: Escala, 1990.

MONTEALEGRE Klenner, Alberto. *Emilio Duhart: Arquitecto*. Serie de Monografías de Arquitectura Chilena Contemporánea, Vol. VII. Santiago, Chile: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura PUC, 1994.

*Sergio Larraín García-Moreno, Arquitecto*. Santiago, Chile: Ediciones ARQ.

249

S.C.E.E. *50 años de labor: 1937-1987 / Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos*. Santiago: S.C.E.E., 1987.

ELIASH, Humberto; MORENO, Manuel. *Arquitectura y Modernidad en Chile /1925-1965: Una realidad múltiple*. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, 1989.

CARVAJAL Ortíz, Mónica A. 'Lyceé Antoine de Saint-Exupery. Alianza Francesa 1954-1958'. Investigación Doctorado "La Forma Moderna". UPC Barcelona, 2007.

MARTÍNEZ Marcos, Amaya. 'Roth y Sert: un nuevo concepto de edificio escolar urbano propuesto en 1932. Influencias y vigencia.' en Horizontes de Brasil - Escenarios, Intercambios y Diversidad. XVI Seminario Académico APEC. Barcelona: Edições APEC, 2011: p.52-53.

MOLINA, Cristóbal. 'Piwonka - Larraín - Duhart -Pérez de Arce, El Colegio del Verbo Divino como punto de partida de una nueva arquitectura educacional moderna'. Investigación Doctorado "La Forma Moderna". UPC Barcelona, 2005.

## ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT.

Gonzalo Navarro Nogueira

Arquitecto, Doctorando por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

250

Entre los años cuarenta y setenta, la modernidad trajo consigo dos actitudes que inspiraron la práctica de la arquitectura en Chile. Por un lado, los arquitectos se sentían protagonistas de la modernización del país en su camino al desarrollo; responsables de materializar las nuevas infraestructuras y satisfacer la urgente demanda de vivienda de social. Y por otro lado, se venía produciendo un interés creciente en el paisaje local, y la modernidad disponía de los mejores medios para disfrutarlo a través de la arquitectura.

Quizás lo más característico del paisaje de Chile, sea la riqueza de su relieve. Antes de los rascacielos, cuando se construía a ras de suelo debido a la naturaleza sísmica del territorio, la cordillera, volcanes y cerros, desde siempre han servido de referentes visuales. Consciente o inconscientemente, están presentes en el pensamiento del habitante, y ciertamente, del proyectista.

Para finales de 1956, la vieja Escuela Naval (construida en 1883) se hacía estrecha para sus ocupantes. La dirección resolvió quintuplicar su capacidad llamando a concurso para una nueva escuela que estaría situada sobre los farellones de Punta Ángeles, en la cabeza de Playa Ancha, en el extremo oeste de la bahía de Valparaíso. Desde allí se obtiene un panorama completo de la bahía y el Pacífico. Se trata de una extensa meseta que mide 700m entre sus puntos más alejados; elevada unos 40m que caen abruptamente sobre el mar. No es de extrañar la expectación que causó la convocatoria a concurso; no sólo estaban en juego 50.000 m<sup>2</sup> edificados, también se trataba de un emplazamiento inmejorable para dicho propósito.

El concurso se realizó en dos etapas. Cuatro equipos de la Universidad Católica acordaron apoyar al anteproyecto que de ellos resultase dentro de los cuatro finalistas. Significaba suficiente trabajo para todos por bastante tiempo. La fórmula resultó, el anteproyecto presentado por Mario Pérez de Arce y Hugo Errázuriz pasó a la segunda fase y ganaron con la ayuda de los otros tres equipos.

Puesto que Punta Ángeles queda expuesta al Pacífico, los vientos predominantes del sudoeste son particularmente rudos, condición que fue imperativa en el concurso. El equipo de profesores y estudiantes de la Universidad Católica de Valparaíso (cuarto lugar), propuso un sistema de alerones inspirados en la aeronáutica, que desarrollaron de forma científica (ensayos en túnel de viento), que supuestamente dirigían el vendaval en forma abovedada por encima de los recintos exteriores. A Pérez de Arce y su equipo les bastó con disponer los edificios principales de espaldas al viento; retirandos lo suficiente de la costa para conformar los diversos patios y así orientarlos hacia las mejores vistas, como pequeñas bahías.

Valparaíso es un anfiteatro natural orientado al norte, a resguardo del Pacífico. El mar no se puede tocar debido al puerto, pero siempre está presente visto desde arriba, mientras la ciudad se mira a sí misma. Por su parte, diríamos que la escuela no muestra sus fachadas a Playa Ancha, sino que se encuentran al reverso, al interior del solar, que es donde quedan los horizontes. Se trata entonces, de una arquitectura de exteriores, construidos por edificios en lugar de muros. La Escuela Naval mira su entorno a través de los patios, tal





Fuente: Gonzalo Navarro. 2008

252

como Valparaíso, una arquitectura que mira al mar siempre a través de sí misma.

El conjunto de edificios se fue agregando de forma extensiva a lo largo y ancho del terreno según dos direcciones fundamentales, noroeste-sudeste para los edificios estructurantes, y sudoeste-noreste, definido por el camino que parte desde el acceso, en el vértice del conjunto, hacia el polo de Instrucción (aulas, laboratorios y talleres). Con esta inclinación, en casi  $45^\circ$  respecto al norte, también se consiguió un asoleamiento satisfactorio para todas las fachadas.

Partiendo del mencionado vértice sur, en la entrada, donde la escuela toca la ciudad, los edificios se van ramificando de forma adaptativa, siguiendo una estricta ortogonalidad. La dirección de la escuela había sido muy precisa con el programa y con las actividades del cadete; había mucha tradición en ello. Más allá de la especificidad funcional de los edificios, los arquitectos resuelven que lo fundamental son los recorridos, que debían enriquecer la vida cotidiana del cadete a través de sus desplazamientos y rituales. Debido a ello se permiten que, por ejemplo, la nave de comedores quedase tan alejada del sector de aulas. El camino es más importante que la distancia.

En las bases del concurso se pedía un Patio de Honor de  $50 \times 150$  m que debía quedar tangente a la costa. Pérez de Arce lo sitúa como eje gravitacional del conjunto, en la cintura del solar, forzando la inflexión de los recorridos en dicha explanada. La escena queda respaldada en el edificio más característico del conjunto, el bloque de Habitabilidad

(habitaciones colectivas de cadetes). En su corredor, monumental y porticado, de ocho metros de ancho por 200 metros de longitud, hay suficiente espacio para formaciones. De allí arrancan dos escaleras escultóricas y suspendidas. Éstas constituyen un ingenioso mecanismo que reúne los desplazamientos horizontales y verticales, alternando los niveles de las habitaciones a lo largo de todo el bloque.

La bahía de Valparaíso, sobre el paralelo  $33^\circ$  sur, está localizada en la porción mediterránea del país. Debido a la influencia oceánica, en particular por la corriente de Humboldt, resulta una fluctuación térmica moderada que ronda los  $15^\circ\text{C}$  de promedio anual; nubosidad abundante y precipitaciones concentradas en invierno. No obstante, debido al viento, la lluvia pega de lado, quizás por ello la dirección quería circulaciones cerradas. Sin embargo, desde un comienzo Mario Pérez de Arce tenía claro que los corredores, si bien serían cubiertos, debían quedar abiertos como en la arquitectura tradicional. Finalmente, logró imponer su criterio argumentando que los cadetes eran adiestrados para soportar la intemperie con naturalidad, no sólo en mar abierto.

Pero uno de los mayores logros, fue haber resumido las principales circulaciones a una cota única de  $+42$  m, a la altura del Patio de Honor. Desde allí se sube o se baja. Todos los extremos del conjunto quedan conectados a través de este nivel que suma en total más de 500 m de recorrido lineal.

Efectivamente se trató de una obra de largo aliento. En 1960 comienza su construcción partiendo por el bloque de



Fuente: Difuntoman, Julio 2009

Habitabilidad, durante quince años más, hasta 1975, cuando se entrega el último edificio proyectado por Pérez de Arce y sus asociados.

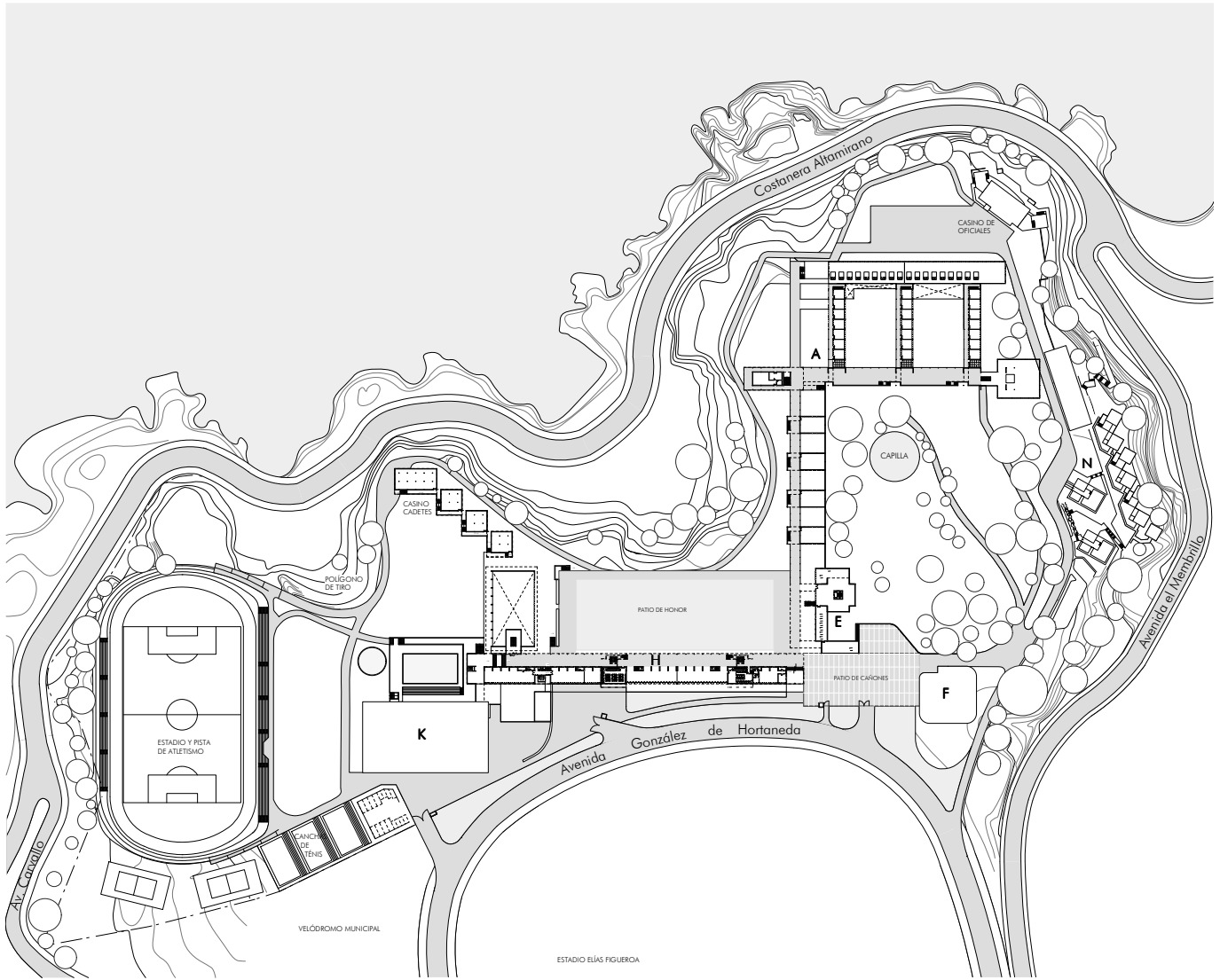
Si bien lograron edificar gran parte del conjunto, algunos edificios fueron completados por arquitectos completamente ajenos a los proyectistas originales. Son el caso de la capilla, el tercer bloque de apartamentos de oficiales, y la situación más lamentable, el volumen del gimnasio con la piscina cubierta, ya que irrumpe en una de las perspectivas que se tenían contempladas desde el corredor de Habitabilidad, por encima de la zona de deportes hacia el ocaso.

Otros edificios nunca se llegaron a materializar, como los casinos de cadetes y las casas aisladas para oficiales. Recién a mediados de 2012, se llamó a un concurso para el auditorio.



Fuente: Gonzalo Navarro 2008.

ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT CHACÓN. 1957  
Valparaíso, Chile  
Autor: Mario Pérez de Arce, Hugo Errázuriz y equipo.



EMPLAZAMIENTO

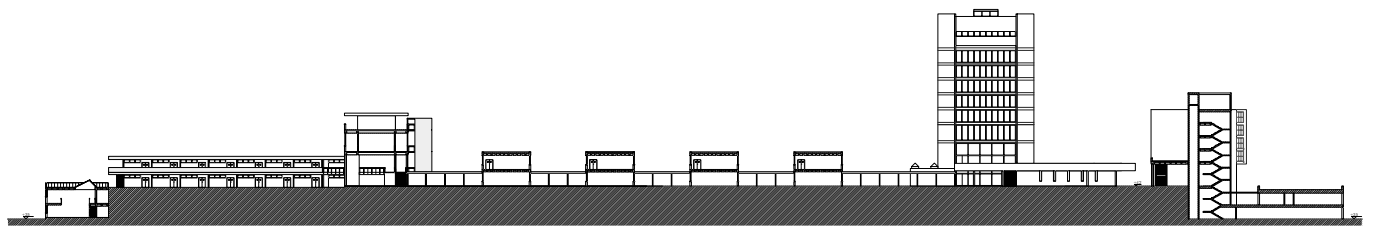
ESC 1/4000



- A SECTOR INSTRUCCIÓN
- E SECTOR ADMINISTRACIÓN
- F AULA MAGNA
- H SECTOR HABITABILIDAD
- K SECTOR DEPORTES
- N CASAS OFICIALES

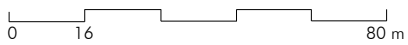


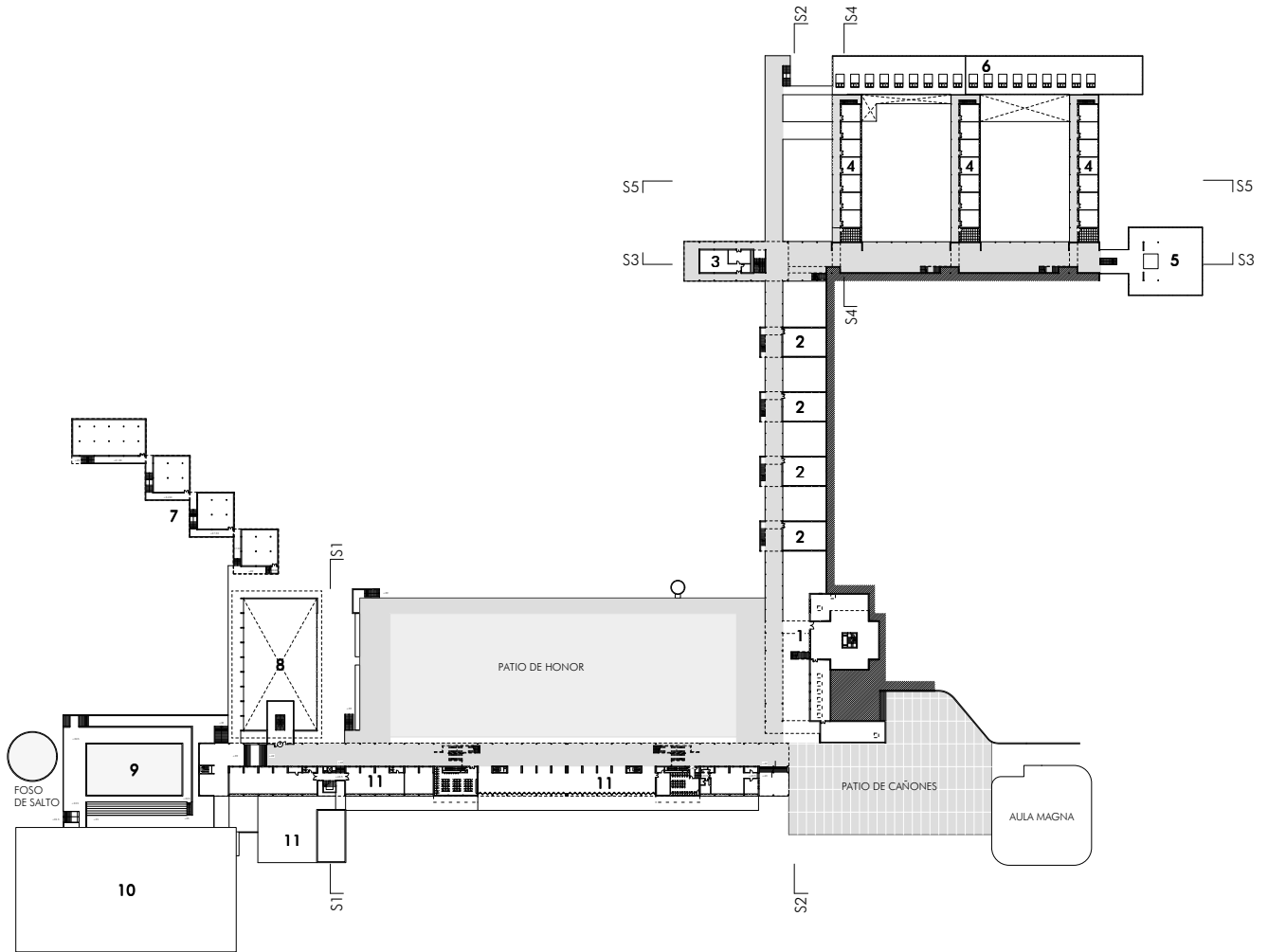
Fuente: Armada de Chile, Noviembre 2008.



ESC 1/1600

SECCIÓN S1-S2





PLANTA GENERAL COTA +42

ESC 1/2500

0 25 125 m



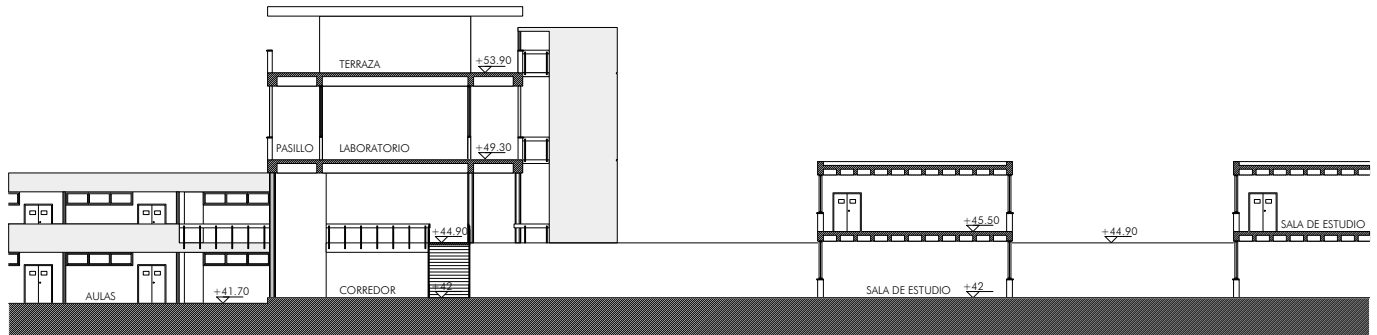
- 1 ADMINISTRACIÓN
- 2 SALA DE ESTUDIO
- 3 SALA DE PROFESORES
- 4 AULAS
- 5 TERRAZA LABORATORIO DE MÁQUINAS
- 6 TERRAZA TALLERES
- 7 CASINO CADETES
- 8 COMEDOR
- 9 PISCINA OLÍMPICA
- 10 POLIDEPORTIVO
- 11 SERVICIOS GENERALES



Fuente: Manuela Donoso (<http://www.chilearq.com>)



Fuente: Manuela Donoso (<http://www.chilearq.com>)



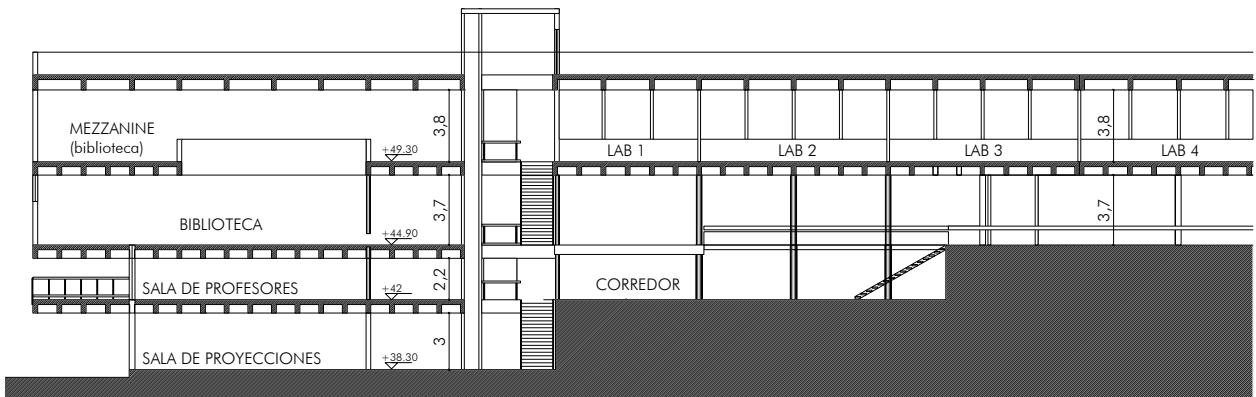
SECCIÓN S2



Fuente: Manuela Donoso (<http://www.chilearq.com>)



Fuente: mpaarquitectos.cl

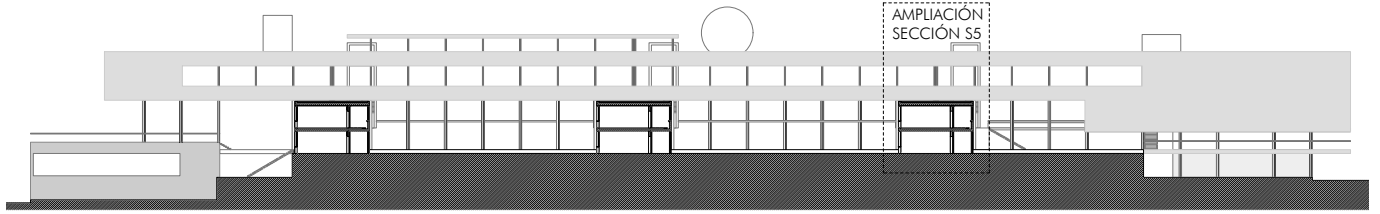


ESC 1/400

SECCIÓN S3

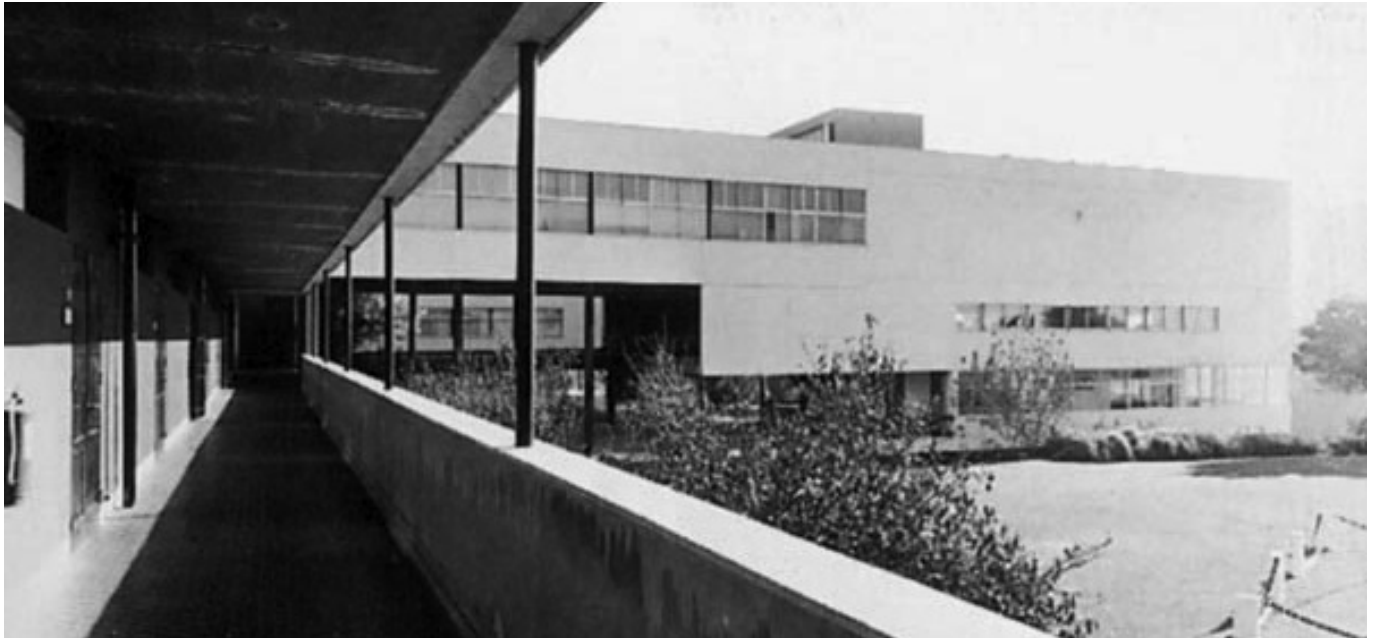






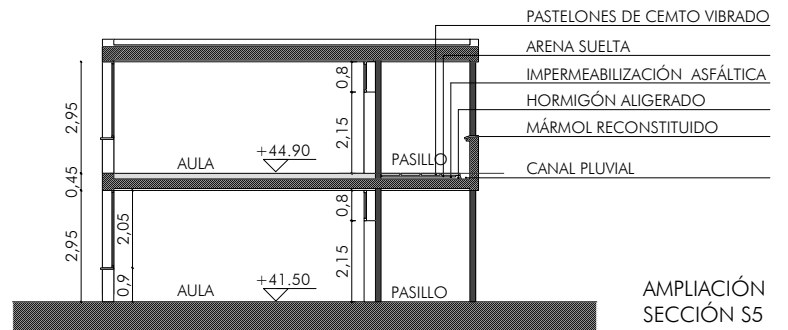
ESC 1/1000

SECCIÓN S5



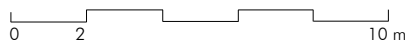
261

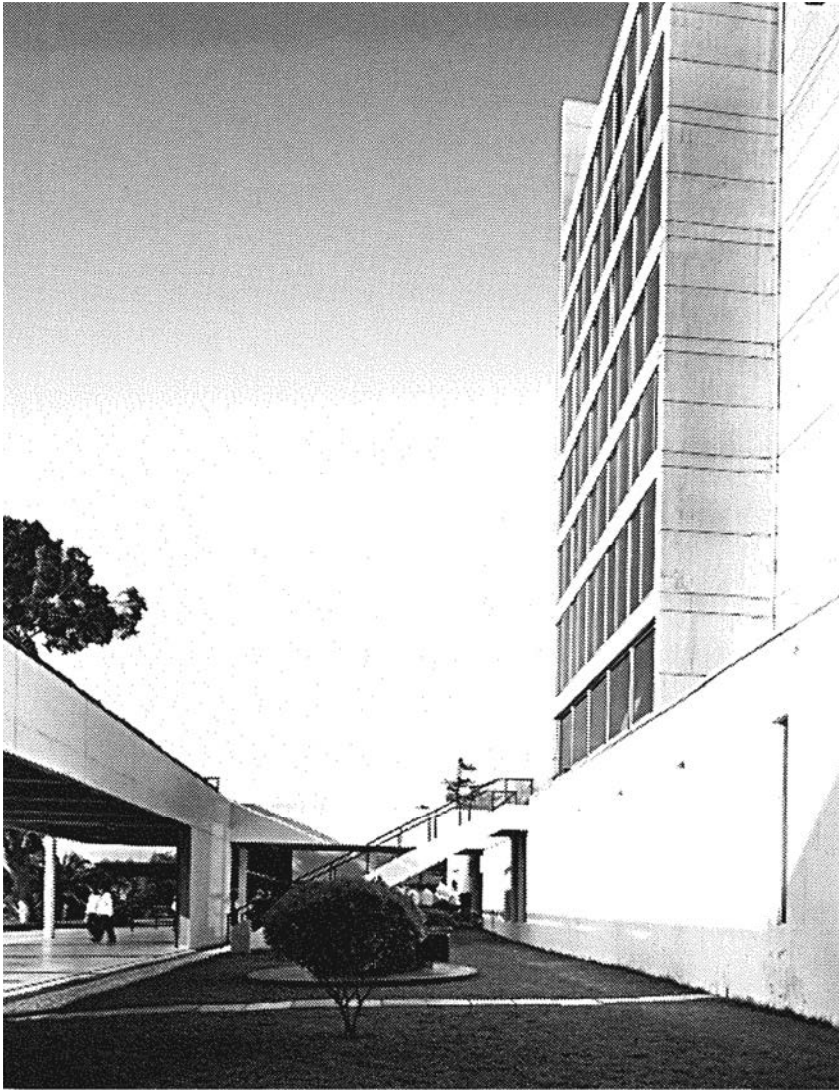
Fuente: RODRÍGUEZ V., León. *Mario Pérez de Arce Lavín: La Permanencia de la Arquitectura Moderna en Chile. Serie Monografías de Arquitectura Chilena Contemporánea volumen X.* Santiago: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura P.U.C.C., 1996.



ESC 1/200

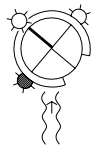
AMPLIACIÓN  
SECCIÓN S5



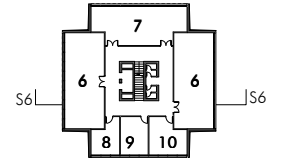


Fuente: RODRÍGUEZ V., León. Mario Pérez de Arce Lavín: *La Permanencia de la Arquitectura Moderna en Chile*. Serie Monografías de Arquitectura Chilena Contemporánea volumen X. Santiago: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura P.U.C.C., 1996.

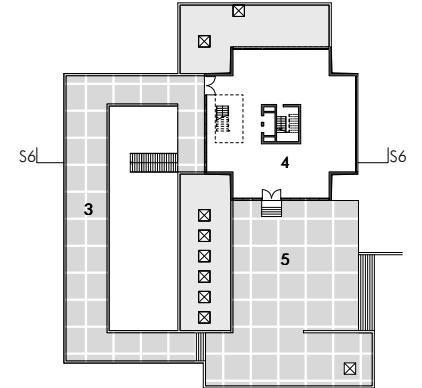
ESC 1/1000



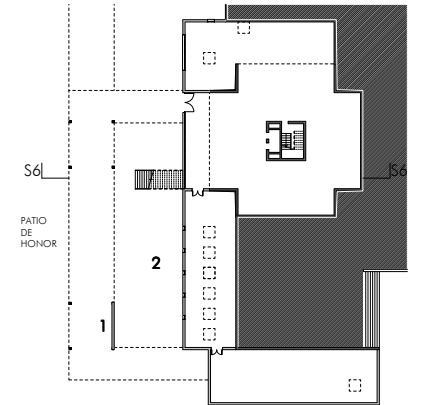
- 1 MURO DE LOS CAÍDOS
- 2 PATIO PÓRICO DEL SECTOR
- 3 PALCO
- 4 VESTÍBULO
- 5 TERRAZA DE ACCESO
- 6 SALA DE REUNIONES Y CONFERENCIAS
- 7 CAFETERÍA
- 8 PRIVADO Y OFICINA VOLANTE
- 9 ESTAR SECRETARIAS
- 10 OFICINA DE PLANOS (NEN)



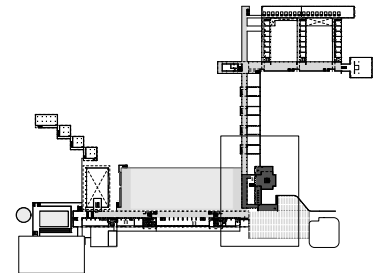
PLANTA TIPO

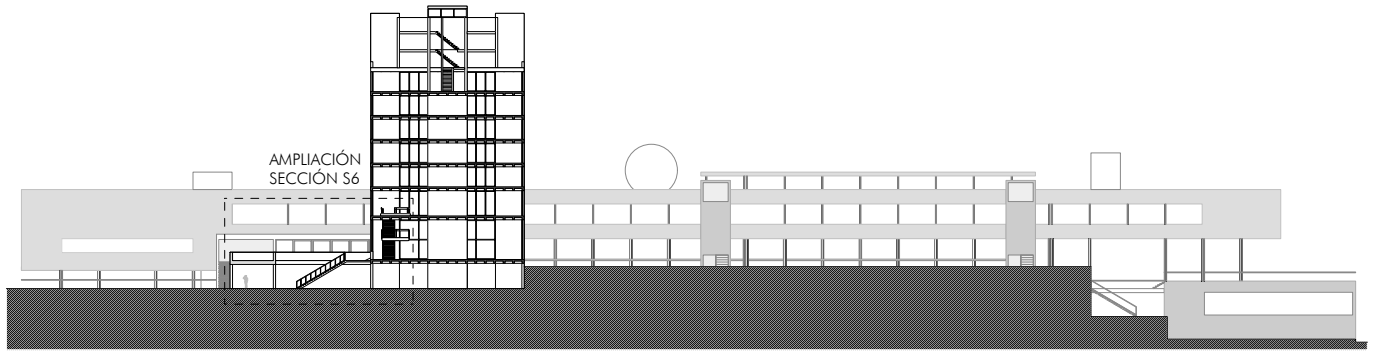


COTA +45.85



SECTOR ADMINISTRACIÓN COTA +42

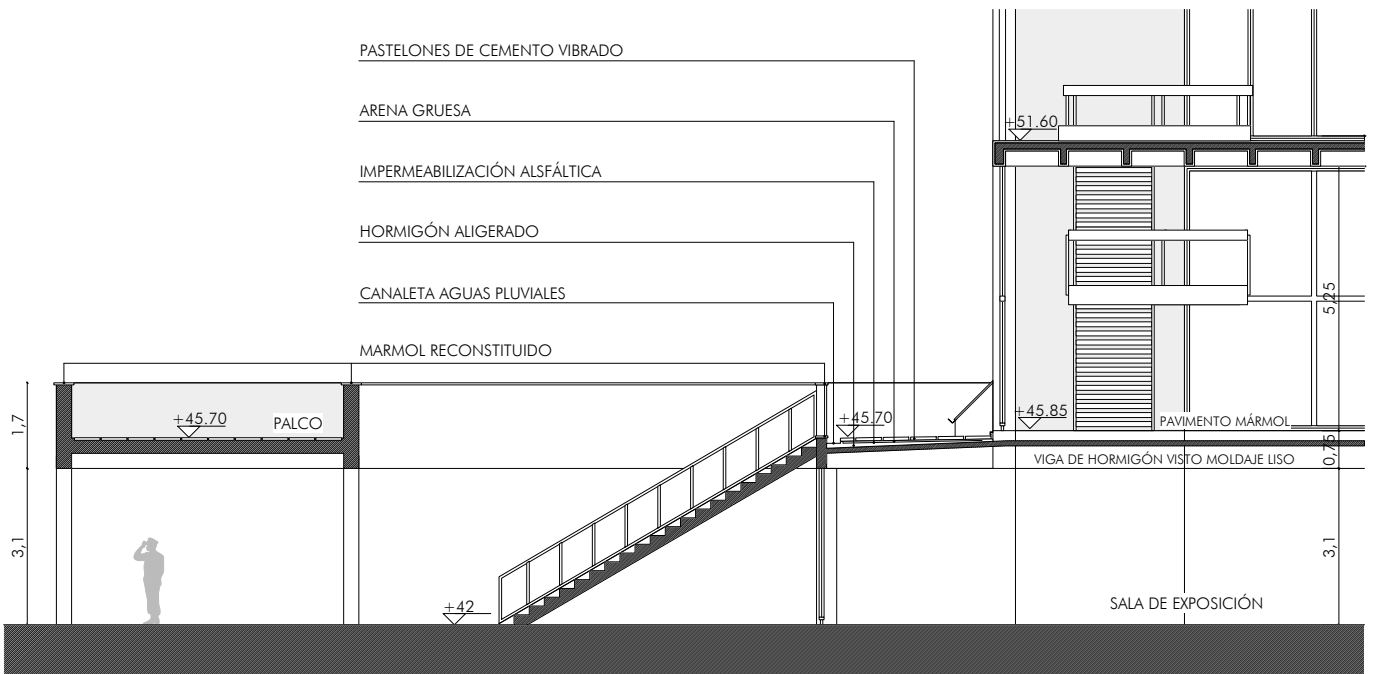




ESC 1/1000

SECCIÓN S6

263



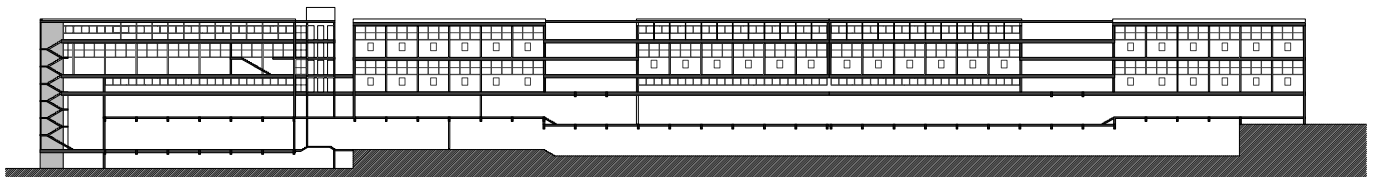
AMPLIACIÓN SECCIÓN S6

ESC 1/150

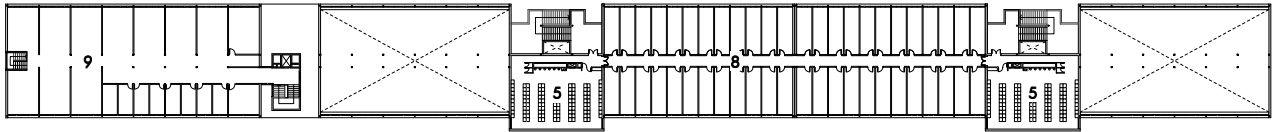




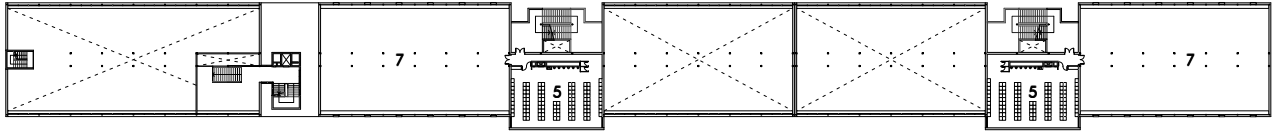
Fuente: Revista, Escuela "Naval Arturo Prat" informaciones para padres y apoderados de cadetes 2012.



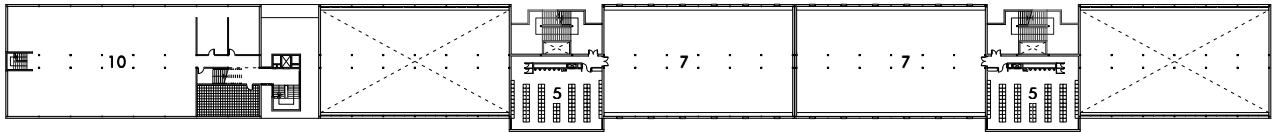
Sección S7



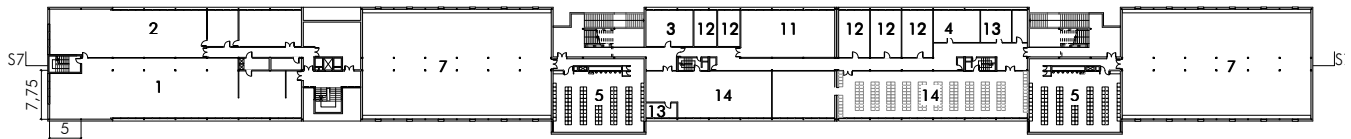
PLANTA COTA +55.40



PLANTA COTA +52.65



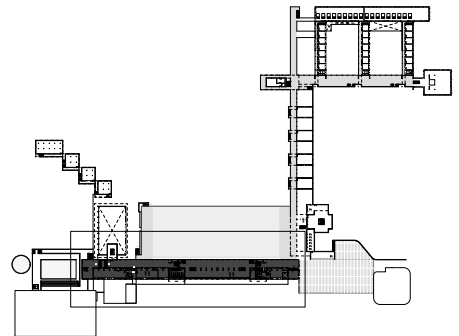
PLANTA COTA +49.90



PLANTA COTA +47.15

- 1 COMEDOR DE TROPA
- 2 SERVICIO MÉDICO
- 3 ENFERMERÍA
- 4 SERVICIO DENTAL
- 5 BAÑO CADETES
- 6 LAVABO TROPA
- 7 DORMITORIO CADETES
- 8 DORMITORIO CADETES DE 4º AÑO
- 9 DORMITORIO SARGENTOS Y SUB OFICIALES
- 10 DORMITORIO TROPA

ESC 1/1200





Fuente: RODRÍGUEZ V., León. Mario Pérez de Arce Lavín: *La Permanencia de la Arquitectura Moderna en Chile*. Serie Monografías de Arquitectura Chilena Contemporánea volumen X. Santiago: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura P.U.C.C., 1996.

Nombre:	ESCUELA NAVAL "ARTURO PRAT CHACÓN"
Emplazamiento:	Playa Ancha, Valparaíso, Chile
Arquitectos:	Arq. Mario Pérez de Arce Lavín y Hugo Errázuriz
Promotor del encargo:	ARMADA DE CHILE
Fechas del proyecto:	1957 (concurso), 1957 - 1958 (desarrollo del proyecto)
Fechas de la construcción:	1960 - 1965
Superficie construida	35.000 m <sup>2</sup>
Superficie del terreno:	50.000 m <sup>2</sup>
Superficie útil del aula:	Aula: 40 m <sup>2</sup> Aulas especiales y laboratorios: 80 m <sup>2</sup>
Altura libre:	Aula de clases: 2.95 m Aulas especiales y laboratorios: 3.90m
Número de plantas:	Sector instrucción: 4 plantas Sector Habitabilidad: 6 plantas
Empresa Constructora:	Neut Latour & compañía

Bibliografía: RODRÍGUEZ V., León. *Mario Pérez de Arce Lavín: La Permanencia de la Arquitectura Moderna en Chile*. Serie Monografías de Arquitectura Chilena Contemporánea volumen X. Santiago: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura P.U.C.C., 1996.

BOZA, Cristián. *Sergio Larraín GM.: La Vanguardia como propósito*. Colección Somosur tomo IX. Bogotá: Escala, 1990.

Revista AUCA N° 11, 3 de abril de 1968.

Revista oficial del colegio de arquitectos de Chile a.g. CA. "Escuela Naval". Santiago: *Encrucijada de los Concursos*, 43 (1986): págs. 29-34.

Revista oficial del colegio de arquitectos de Chile a.g. CA. "Escuela Naval". Santiago: *Obras de Autor y Lugar*, 59 (1990): págs. 25-38.

267

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Wilfredo Condori Choqueticlla

Arquitecto Alumno. Máster Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno.

Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC. 2013

Planos realizados en base del Archivo Original Mario Pérez de Arce.

Material cedido por Arq. Gonzalo Navarro Nogueira.

# UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Cristián Berríos

Doctor Arquitecto, Profesor de la Universidad del Bio Bio, Concepción.

268

## PLAN DIRECTOR

*“La arquitectura sin urbanismo se queda corta en su aporte, la obra puntual de arquitectura, como objeto aislado, para mí no tiene sentido”.* Emilio Duhart.

A finales del año 1957, Emilio Duhart recibe el encargo de realizar un nuevo plan director para la Universidad de Concepción. Esta nueva planificación debía incorporar las preexistencias de las obras realizadas según el plan de Karl Brunner del año 1931, asumir las condiciones geográficas y de clima y, por último, las relaciones urbanas del conjunto universitario con la trama fundacional de Concepción.

Duhart, quien a la fecha había desarrollado una importante trayectoria profesional y académica en relación al urbanismo y la arquitectura, tuvo la doble oportunidad de concebir tanto el proyecto urbano —el todo—, como también las obras de arquitectura de la planificación —la parte—; esto le permitió obtener el control sobre la gran escala, entendida como la organización del conjunto, y a la vez sobre la menor escala, que hace referencia al vacío entre las obras, el ansiado espacio público. En este proyecto, Emilio Duhart puede ensayar la fusión entre los criterios urbanos y arquitectónicos, dando por superada la dicotomía anacrónica entre lo estrictamente urbano y lo estrictamente arquitectónico.

Duhart superpone sobre la totalidad del terreno de la Universidad, que incorpora las preexistencias arquitectónicas y geográficas, una perfecta retícula de base cuadrada en planta (7,65 m x 7,65 m) y de la mitad del módulo para las alturas entre pisos de los edificios (3,85 m). Con esta

imposición de una malla reguladora sobre todo el solar, el arquitecto busca hilvanar cada una de las decisiones proyectuales, tanto urbanas como arquitectónicas. Con la implementación de esta retícula espacial, Emilio Duhart logra unificar al unísono cada uno de los trazados del proyecto: el resultado formal de los edificios devienen de un lenguaje (sistema) acordado de antemano, el interés se centra tanto en lograr la unidad del todo, como también en controlar el vacío habitable entre las obras. Las obras son el medio para lograr un fin específico: la configuración del espacio urbano.

En resumen, el arquitecto busca sistematizar la forma arquitectónica, renuncia a la búsqueda inerte de edificios particulares; esto le permite concentrar sus esfuerzos en intensificar la organización de los volúmenes sobre el terreno, y con esto dotar de una estructura espacial ordenada al conjunto urbano del conjunto.

El arquitecto dispone de una serie de edificios abstractos de planta rectangular que hacen eco de la malla impuesta. El edificio para el Instituto de Ciencias Químicas, Duhart lo señala como el *leitmotiv* para la totalidad del conjunto. Este edificio modular está construido totalmente en acero, y resuelve todo el sistema portante en su perímetro con el apoyo de un solo eje que atraviesa el centro del proyecto. La liberación estructural del interior permite que su interior se divida con toda libertad y necesidad mediante tabiques livianos. Duhart partía de la modulación mínima para un aula de 7,65 m x 7,65 m, con una altura libre entre piso y cielo de 3,05 m; la medida en planta podía adaptarse según lo que se requiera, los movimientos posibles estaban

cada 0,95 m, este correspondía a 1/8 del módulo base. Esta medida mínima (0,95 m) coincidía con el despiece de las carpinterías perimetrales e internas del edificio, lo que hacía posible la modificación de los tabiques según las dimensiones de aulas requeridas.

Para la disposición genérica de estos edificios, el arquitecto emplaza el volumen enfrentando su lado menor hacia el Norte; hacia la fachada Oriente, el arquitecto ubicó las aulas y laboratorios; al centro del volumen, en sentido longitudinal, las circulaciones, y de cara a la fachada poniente, las escaleras, servicios y oficinas menores.

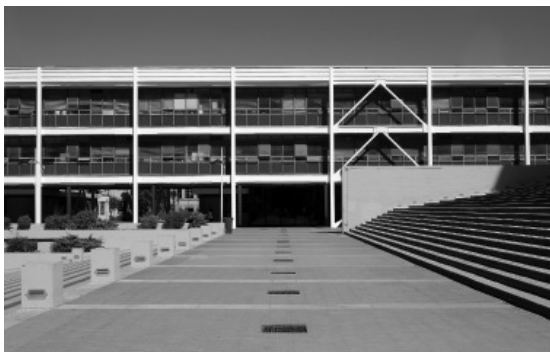
En la planta baja estos edificios estaban prácticamente liberados de programa propio, Duhart ubica en él los accesos y algunas oficinas menores; en cambio, deja un gran pórtico abierto en todas sus caras, estableciendo un vínculo intermedio entre el espacio cubierto y cerrado y el espacio abierto al cielo; un gran espacio urbano protegido de las copiosas lluvias de la zona, que permite el encuentro de personas en la cota cero durante todo el año. Así mismo, estos porches estaban conectados entre sí por medio de una red de pasillos cubiertos, que armaban una extensa vía peatonal cubierta que recorría gran parte del conjunto universitario, generando un ritmo de cauces y remansos.

La esbelta y sistemática estructura de acero de los edificios logra una total fusión con las medidas que organizan los senderos, jardines, pérgolas y las texturas de piso del conjunto. Así mismo, la equilibrada estructura de acero pintada de blanco logra su total separación con la condición natural del entorno geográfico, estableciendo una nueva

lectura de él; el ámbito de lo artificial se realza en contraste con el entorno natural y viceversa. Una nueva sensibilidad frente al diálogo con el lugar más allá de las acciones de camuflaje o de organicismo formal.

La Plaza del Foro Abierto, como la nombra Duhart, es el corazón de su propuesta. La plaza se ubica en la intersección de los 2 grandes ejes del conjunto universitario, este espacio debería convocar tanto la reunión entre los estudiantes y también con el peatón común. El arquitecto despliega todo su esfuerzo para dotar a este espacio cívico de una formalidad y proporción que permitiese el encuentro entre personas de manera óptima. Duhart realiza un detallado estudio de 2 reconocidas plazas: la Piazzetta de San Marcos de Venecia y la Piazza della Annunziata de Florencia. De estos conjuntos urbanos, Duhart extrae aquellos valores inmanentes de la arquitectura, que le permitieron asegurar la concepción de este espacio. Se replican las proporciones de los edificios, su escala, pero más importante aún, es la dimensión del vacío entre ellos, de esta forma asegura una escala del espacio urbano a la medida del hombre.

Este proyecto representa una síntesis intelectual dentro de la trayectoria de Emilio Duhart, pone en acción sus permanentes cavilaciones sobre la idea de una arquitectura integral, que va más allá de una respuesta específica frente al encargo : cualidades urbanas del proyecto arquitectónico; la escala del hombre en el proyecto urbano; la respuesta lógica frente a las condiciones medioambientales; un importante conocimiento del material constructivo; etc., todos estas cualidades fundidas hacen que esta obra de Duhart trascienda su época y sea una obra ejemplar con una total vigencia.



Fuente: Cristián Berríos. 2007.

## INSTITUTO DE CIENCIAS QUÍMICAS

El edificio para el Instituto de Ciencias Químicas es depositario de la síntesis del proyecto arquitectónico genérico que Emilio Duhart propone para materializar su propuesta para el conjunto universitario de Concepción. *A priori* podemos señalar que más que una obra de arquitectura, el arquitecto elabora un “sistema arquitectónico” que alcanza un nivel de simpleza propia de esfuerzos altamente complejos.

Duhart proponía un tipo de edificio sistemático en su composición y, que a su vez, se repetiría para dar forma a la planificación del conjunto universitario. Hablar del Edificio de Ciencias Químicas – demolido el año 2010- es hablar de gran parte de los edificios que el arquitecto planificaba para el conjunto universitario. De la misma manera que Mies van der Rohe en el IIT (1939) impone una trama modular que basa en un estudio de aula mínima de clases (7,20 m x 7,20 m), Duhart ajusta una dimensión apenas mayor sobre esta, de 7,65 m x 7,65 m. Para altura entre pisos ambos arquitectos utilizan la mitad del módulo de base.

Con esta trama definida sobre todo el terreno, el arquitecto organiza por áreas de conocimiento la distribución general de cada uno de los edificios sobre el terreno. El proyecto para el Instituto de Ciencias Químicas representaba el *leitmotiv* para las otras edificaciones. Un estricto y simple edificio que dejaba a la vista su estructura portante: el arquitecto proyectó una estructura horizontal de acero en tres niveles; para equilibrar esta horizontalidad “natural”

del volumen, Duhart dejó pasar libremente los pilares del edificio por delante de las vigas maestras, con esto dotaba de un nuevo ritmo al edificio, equilibrando sus tensiones horizontales y verticales.

La esbeltez del edificio estaba reforzando por medio del desplazamiento o separación de respecto al eje de la estructura portante; el cerramiento se ubicaba por detrás de los pilares en relación de 1/8 del módulo base (0,95 m). Esta operación de desplazar el cerramiento, le permitió también conformar un alero continuo en todo el perímetro del edificio, protegiendo la fachada acristalada de las fuertes lluvias de invierno y del excesivo sol en verano.

“En cuanto a la edificación, se ha propuesto y adoptado, tras múltiples consideraciones, las estructuras de acero para la mayoría de las construcciones. Esto significará un menor peso (favorable debido a las malas condiciones del suelo de fundación), luego una mayor economía, una gran flexibilidad en la planificación y una gran facilidad para el caso de futuras modificaciones de los edificios. Se obtiene también una mayor claridad y homogeneidad plástica y arquitectónica. La adopción de un módulo de 7,65 m para la edificación (adecuado para la necesidad de la planificación de las estructuras) hará más fácil la racionalización de la construcción y la armonía del conjunto). La planificación está regida por la trama general de 7,65 m x 7,65 m, según dos cuadrículas de orientación distinta; una aproximadamente normal respecto a los puntos cardinales; la otra, según un ángulo de 40° con respecto a la anterior. Estas cuadrículas se conforman de acuerdo a las orientaciones fundamentales



Fuente: Archivo fotográfico, Universidad de Concepción.

existentes, las que se han considerado adecuadas.” Extracto de la memoria del plan director, Emilio Duhart.

Duhart hace referencia a una orientación adecuada, haciendo referencia al programa educativo que se solicita. La distribución de los recintos para los niveles dos y tres, en los dos edificios que construyó, se repiten: las aulas y laboratorios organizados a lo largo de toda la fachada Este del edificio, también en los testeros que dan al Norte y al Sur. Paralelo a la fachada Oeste, ubica las circulaciones verticales, los recintos sanitarios, bodegas y algunas oficinas de profesores; para controlar el sol rasante de esta orientación sobre los recintos habitados, Duhart descuelga una estructura metálica por la cara exterior de las ventanas conformando un *brise-soleil*. Esta estructura hace eco también del desglose de 1/8 del módulo base, de la misma forma que todas las carpinterías metálicas de las ventanas y tabiques del edificio.

Para ventilar los recintos, el arquitecto dispone de dos tipos de ventana proyectantes por cada paño de 0,95 m; una ventana de menor dimensión a la altura del pasamano, para ventilar durante clima frío; otra ventana de mayor tamaño para ventilar en épocas estivales. El antepecho de cada paño estaba constituido por un vidrio pintado en horno. Al interior del cerramiento de cristal, Duhart disponía de una persiana veneciana del ancho de dos paños (1,90 m), cuatro persianas en total entre pilares.

En la planta baja los recintos interiores se reducían al

acceso principal y la conexión con las escaleras, el resto de la superficie conformaba un gran espacio porticado, a modo de las *stoas* de las ágoras griegas. En este espacio Duhart concebía el lugar de encuentro de los estudiantes como un acto propio de la vida universitaria protegido de las inclemencias del tiempo.

Estos extensos espacios porticados le permitían a Duhart generar una situación intermedia entre el espacio público y el espacio privado, en este caso educacional. Conformaban una secuencia de remansos conectados por los pasillos cubiertos que hacía de cauces, esto permitía la vida universitaria abierta al espacio público más allá de las condiciones climáticas. El éxito del espacio urbano se puede medir en su capacidad de convocar y contener personas en él, bajo esta regla Emilio Duhart lograba el objetivo.

Los criterios medioambientales de este edificio traspasan su condición de confort térmico interno, del cual se hace cargo incorporando precisos ajustes al proyecto; la consistencia formal deviene de los entrelazados criterios de forma que el arquitecto convoca para construir una obra que responde tanto a los requerimientos arquitectónicos y también urbanos.

Los edificios de Tecnología Mecánica y de la Biblioteca Central corresponden a la segunda etapa de desarrollo de los proyectos del plan director elaborado por Emilio Duhart para la Universidad de Concepción. En el plan original contemplaba en su mayoría edificios de acero. Como consecuencia del cambio de rector del conjunto



Fuente: Archivo fotográfico, Universidad de Concepción.

272

universitario en complicidad con los daños causados por el terremoto de mayo de 1960 en los recién inaugurados edificios metálicos, el directorio universitario decide que los nuevos edificios deberían ser resueltos con una estructura de hormigón armado.

A principios del año 1960 los arquitectos Duhart y Goycoolea tenían resuelto un edificio para Tecnología Mecánica íntegramente con una estructura de acero con cerramientos de cristal y ladrillo. Después del terremoto realizaron una nueva propuesta para este edificio, donde se modificó completamente la estructura del edificio; la nueva propuesta estaba compuesta de marcos rígidos de hormigón armado y cerramientos de vidrio y doble muro de ladrillo de soga con una cámara de aire entre cada hilada. Para la modulación del nuevo sistema constructivo adecuaron la original (7,65 m x 7,65 m) a una nueva malla de 5,75 m x 5,75 m, que corresponde a una adaptación de la modulación original de 6/8 de ella. Esta nueva modulación permitía salvar luces mediante vigas de hormigón armado sin mayores esfuerzos constructivos. La altura entre pisos se mantuvo conforme al original: 3,85 m.

El edificio se resuelve en dos niveles conformando una *U* en planta. Hacia el Este los arquitectos ubican los laboratorios y aulas del edificio, asegurando con esto una iluminación óptima y una incorporación de temperatura natural desde las primeras horas del día. En las fachadas que dan hacia Oeste, dejan los recintos para las salas de máquinas y talleres mayores, ambas de doble altura.

Todas las fachadas vidriadas del edificio están secundadas con una estructura de hormigón a la vista que configura un *brise-soleil* que descuelga del edificio, que otorga profundidad y protección solar a la obra. El *brise-soleil* está compuesto por una estructura prefabricada de hormigón armado ensamblada durante un segundo proceso de hormigonado de las losas; en la primera etapa de hormigonado se dejaban ménsulas de conexión.

Los antepechos de las fachadas del edificio están conformados por una doble hilada de ladrillos colocados de soga. Entre cada hilada, los arquitectos dejaban una cámara de aire que permite ventilar el muro y también pasar las instalaciones requeridas para este tipo de edificaciones. La ventilación del muro se lograba mediante pequeñas aberturas en la base de las hiladas y otra por debajo del alféizar de la ventana; para esto dejaron sin hormigón las llagas entre ladrillos a una distancia promedio de 0,90 m entre cada una en sentido horizontal.

Las carpinterías de las ventanas de aluminio presentaban dos tipos de ventilaciones según el requerimiento de volumen de aire del recinto. La primera ventilación se ubica sobre el alféizar, a la altura de pasamanos, (0,95m). Esta ventana proyectante de una dimensión de 0,95 m de ancho por 0,40 m de alto permite una ventilación cruzada acotada, necesaria para la renovación de aire en invierno. Para ventilar los recintos con un mayor volumen de aire, los arquitectos ubican ventanas correderas con una dimensión de 1,90 m de ancho por 0,95 m de alto, tal que permita

una ventilación generosa para temperaturas estivales o según se requiera.

La cubierta del edificio estaba compuesta por una losa plana de hormigón armado con 150 mm de aislación térmica, sobre la cual se impermeabilizaba con un sello asfáltico y gravilla.

En el centro del edificio, y enfrentados, estaban ubicados los accesos principales desde el Prado Central y desde la pequeña plazoleta que estaba contenida por los “brazos” del edificio. A un costado de la axialidad natural que se produce entre ambos accesos, los arquitectos ubicaron la escalera principal: una estructura metálica colgada.. Bajo la escalera, disponen un jardín interior que cumple una doble función: contrastar la perfecta estructura artificial de la escalera con la sinuosidad de la vegetación, y también de establecer una franca continuidad visual entre el jardín exterior y el interior bajo la escala.

En la actualidad el edificio ha sufrido una serie de transformaciones interiores y exteriores de muy poca sensibilidad frente a los criterios originales del proyecto – la misma suerte han corrido casi todas las obras de Emilio Duhart en este conjunto universitario–, pero aún se pueden identificar los criterios originales de los autores, que por su consistencia han sabido trascender su época con total vigencia.

# LA ARQUITECTURA Y EL RECONOCIMIENTO DEL CLIMA: LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.

Valentina Ortega Culaciati.

Arquitecta, Doctoranda por la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

274

## ANTECEDENTES GENERALES

El edificio de la Biblioteca Central de la Universidad de Concepción de los arquitectos Emilio Duhart y Roberto Goycoolea, de 1971, fue concebida en un sistema constructivo de hormigón armado compuesto por una serie de columnas circulares, dispuestas según una matriz ortogonal de 5,73 m x 5,73 m, que sostiene las cuatro losas nervadas que conforman el volumen de planta rectangular. El programa arquitectónico, desarrollado en 10.000 m<sup>2</sup>, se distribuye en cinco plantas: libros de reserva y salas de estudio en la primera, administración y estudio individual en la segunda, la tercera y la cuarta albergan la colección general de libros y revistas científicas y, por último, la colección de acceso restringido en la quinta planta. Del análisis del proyecto se puede constatar que se trata de un edificio que dialoga con su entorno a través de soluciones formales que son, al mismo tiempo, sus componentes medioambientales.

Una primera versión de este edificio, propuesta en el Plan de desarrollo del campus universitario de 1957, consideraba su emplazamiento en el costado Nordeste de la plaza elevada, constituida por un conjunto de locales de servicios estudiantiles, el anfiteatro de eventos abierto, el Foro, y el Campanil, que articulaba las dos explanadas centrales que estructuran el campus en sentido Nordeste-Sudeste. De aquella propuesta, destaca la creación de un espacio abierto-cubierto, producido por el retraimiento de la primera planta, cuyo objetivo era crear un área de

resguardo peatonal de las altas precipitaciones invernales, especialmente acentuadas en el lado Noroeste, y un corredor de sombra en la fachada Nordeste que presenta un fuerte asoleamiento estival.

## ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS MEDIOAMBIENTALES

En la versión definitiva, la biblioteca, emplazada sobre una plataforma en el extremo Sudeste del prado central, siguiendo la idea de que este espacio estructural del campus estuviese rematado por una edificación de relevancia, posee la misma orientación Noroeste-Sudeste que su primera versión. Esta posición enfrenta dos características climáticas relevantes: un frente de asoleamiento de alta intensidad, con un ángulo de 78° hacia el Norte, en el solsticio de verano (21 de diciembre), y un viento predominante de 15 a 17 km/h, en dirección Norte-Sur poniente entre los meses invernales de mayo a agosto. Estos datos de orientación tienen relación con dos estrategias arquitectónicas, tendientes a atenuar el impacto de estos agentes climáticos sobre los usuarios: el corredor abierto-cubierto y la producción de sombra en fachadas.

El primero se produce por el retraimiento de la primera y segunda planta, respecto del plano general del volumen, a lo largo de los costados Norte y Nordeste que, como describimos, enfrentan dos características climáticas especialmente agresivas: fuerte asoleamiento en verano (Norte) y fuerte viento con alto índice de precipitaciones en invierno (Nordeste). En los lados restantes, poniente y

sur, la ausencia del corredor perimetral es coherente con la inexistencia de las características climáticas descritas.

El segundo componente de control ambiental del edificio se encuentra en su área de acceso, relacionado con el corredor peatonal y con el control de la temperatura interior. Mediante la incorporación de un espacio con doble puerta, autónomo y estanco, conocido en Chile como "Chiflonera", se busca preservar la estabilidad del clima interior.

El tercer componente, los elementos de control solar en las fachadas. Es una estrategia medio-ambiental que se aplica en las dos plantas superiores del edificio, en sus cuatro fachadas, y se desarrolla bajo tres directrices de diseño muy diferentes entre sí y en estricta relación con las condiciones de asoleamiento de cada orientación: fachada de luz bloqueada (Oriente y Poniente), fachada transparente (Sur) y fachada de luz tamizada (Norte). En el primer caso se trata de impedir que la luz del amanecer y el atardecer respectivamente, por su ángulo de incidencia bajo, atraviese el plano de fachada y produzca perjuicios en las actividades de lectura y estudio en las salas. Para ello se dispuso de un cerramiento opaco continuo, dividido en siete intervalos presentes en toda la composición de las fachadas, y solo interrumpido por una ventana de cristal transparente situado detrás de las columnas circulares de hormigón armado.

En el segundo caso, la orientación Sur, y su absoluta ausencia de incidencia solar, permitió desplegar los largos ventanales que caracterizan a la única fachada que reúne luz

natural y visión panorámica sobre el entorno. La disposición de siete láminas de hormigón armado entre las columnas, cubriendo las dos plantas en toda su altura, alejadas de la fachada y sujetas a las losas nervadas, conforman un plano antepuesto donde rebota, sobre todo en el período estival, la luz con la que comienza y termina el día.

Por último, en la fachada Noroeste, entre las láminas de hormigón armado, separadas 65 cm entre sí y distantes del plano que delimita el espacio interior, se dispuso un conjunto de bloques de cerámico, cada uno perforado en ángulo de 78° según el solsticio de verano, que sumados configuran una superficie continua de celdas regulares que cubre la totalidad de la fachada. Las láminas se dispusieron abarcando toda la altura de las plantas tercera y cuarta, enfrentando la orientación Noroeste. El objetivo es desviar el impacto de la luz solar del mediodía, especialmente en los meses estivales, para producir una pantalla de luz natural tamizada y uniformemente repartida hacia el espacio interior donde se concentra la mayor parte de la colección de libros y documentación científica y salas de estudio. Esta estrategia para alcanzar el control solar y lumínico se constituye, a su vez, en el elemento formal distintivo del edificio, cuya translucidez es visible desde la gran explanada Sur del campus.

## CONCLUSIÓN

Las condiciones del clima, en cuanto al régimen de vientos predominantes, precipitaciones y asoleamiento,

principalmente, explican la creación de los espacios intermedios y el tratamiento de las fachadas. Tanto el peatón que se desplaza por el corredor abierto-cubierto para acceder a él, a través de un espacio climáticamente estanco, como aquel que está detrás de los diversos tratamientos de las fachadas, cuyo objetivo es modelar la luz natural para adecuarla a sus actividades de estudio y lectura, comprueba que estos componentes medioambientales pasivos, integrados tempranamente en el proceso de diseño, no solo son una respuesta eficaz y perdurable a los requerimientos climáticos en relación con el usuario, sino también un reconocimiento implícito de la especificidad del lugar y, por lo mismo, un factor de arraigo cultural del edificio, que lo aparta de la reiterada crítica a la modernidad arquitectónica de desarraigo del contexto y excesiva abstracción. En él es posible reconocer una serie de elementos formales que son propios de una respuesta morfológica y espacial a las condiciones climatológicas de la ciudad de Concepción, sin desconocer su origen en los principios de la arquitectura moderna.

#### Bibliografía

- "Universidad de Concepción". Revista AUCA, n. 08. Santiago, Chile, 1967, p. 57-59.
- "Foro Abierto". Revista AUCA, n. 13. Santiago, Chile, 1968, p. 54-56.
- Berríos, Cristián. Emilio Duhart: Ciudad Universitaria de Concepción. Elaboración de un espacio urbano moderno (Directora: Cristina Gastón G.). 2012, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, UPC.
- Esparza, Verónica (2009): <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.108/53/es>
- Fuentes, Pablo. Campus universitarios en Chile: Nuevas formas análogas a la ciudad tradicional. Concepción: Atenea, 496 (2007), p. 117-114.
- Montealegre, Alberto. Emilio Duhart, Arquitecto. Ediciones ARQ, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile, 1994.



Fachada Norte



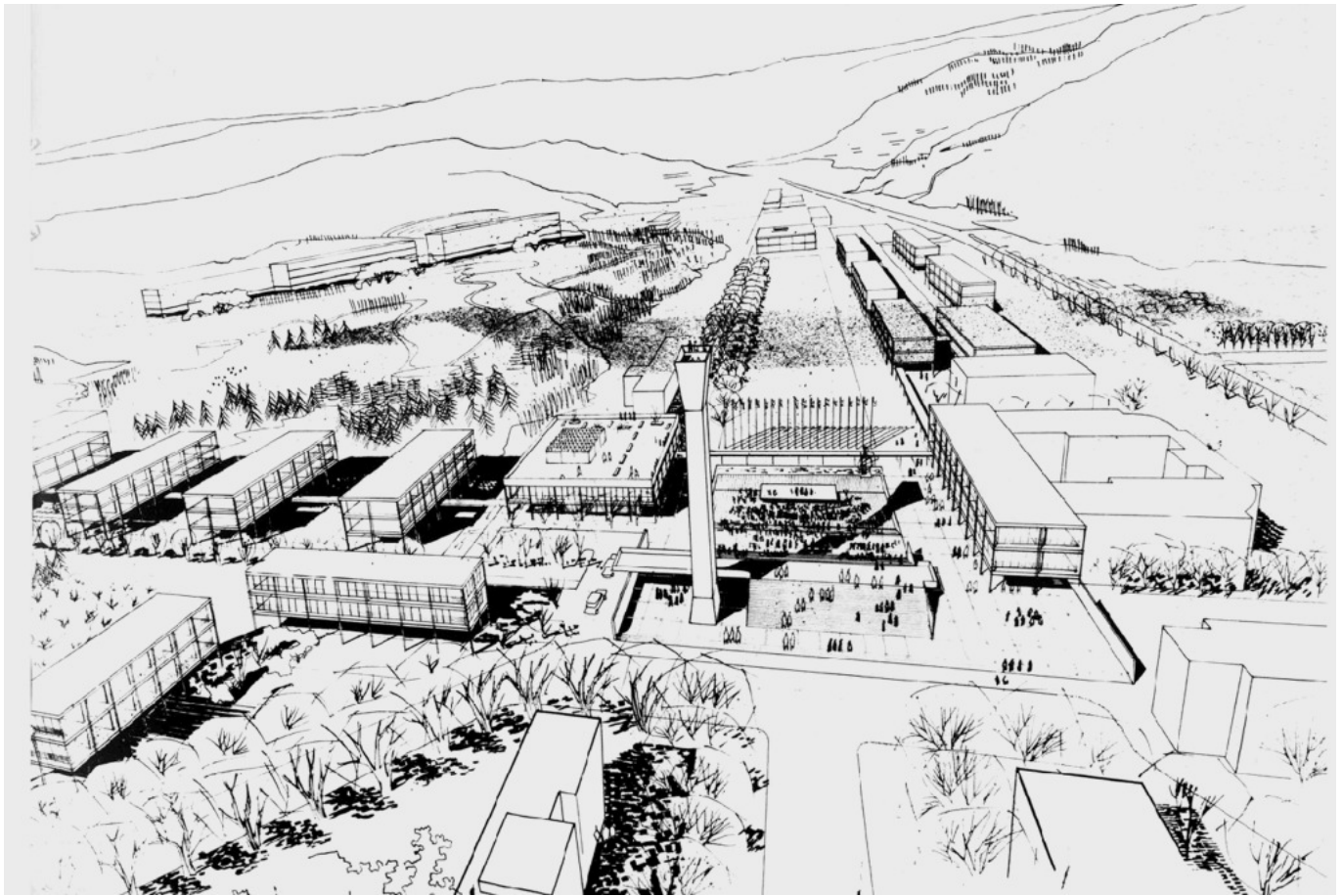
Fachada Sur



Interior fachada Norte. Fuente: Valentina Ortega 2013.

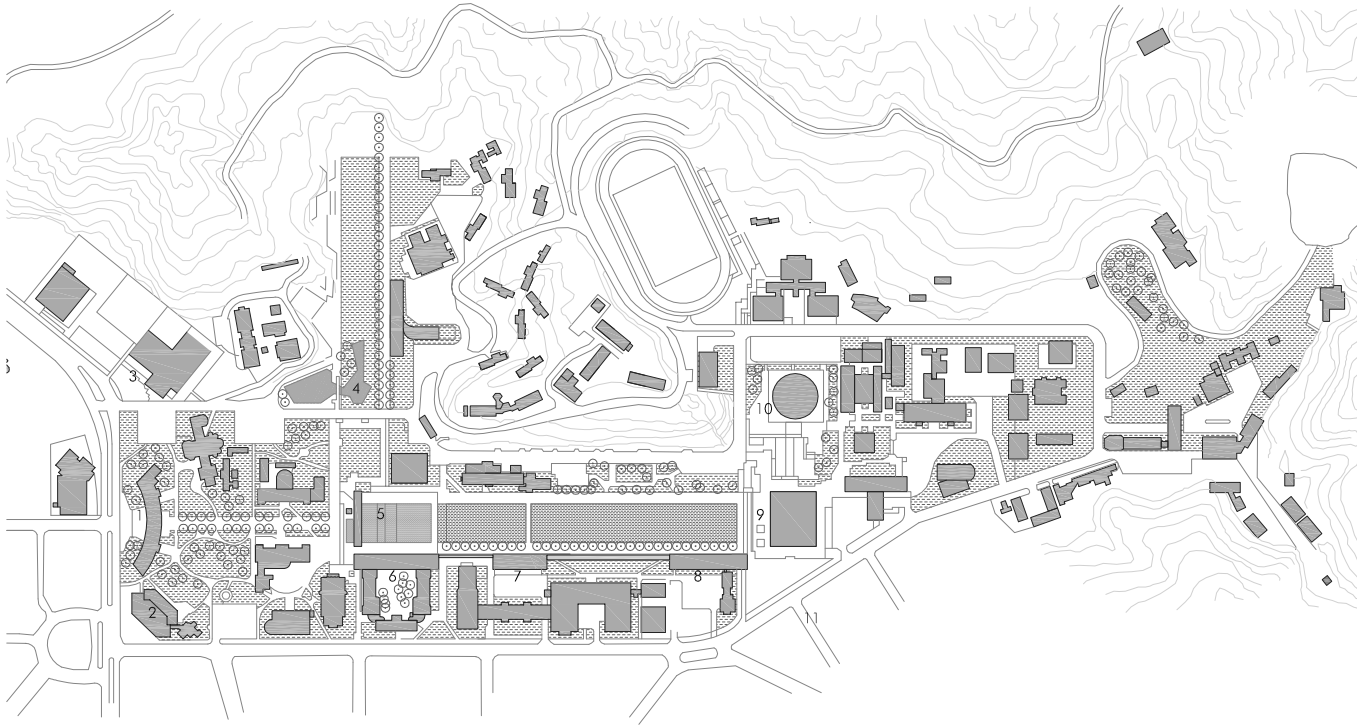


Interior fachada Sur. Fuente: Valentina Ortega 2013.



Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, 1957  
Concepción, Chile  
Autores: Emilio Duhart, Roberto Goycoolea

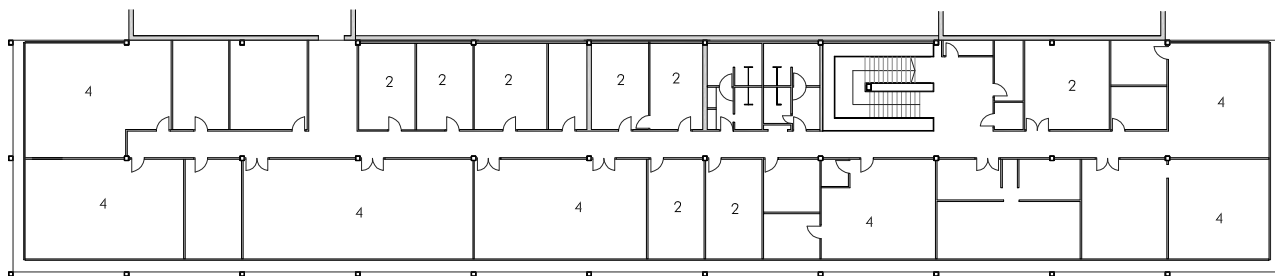


EMPLAZAMIENTO

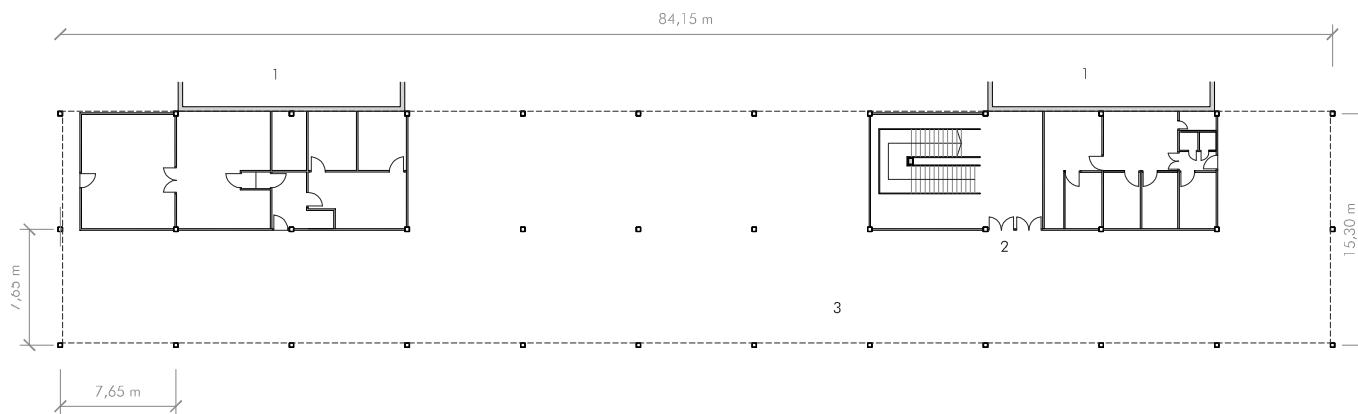
ESC 1/7 500



- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 ESCUELA DE MEDICINA | 6 FACULTAD DE QUÍMICA    |
| 2 CASA DEL ARTE       | 7 FACULTAD DE INGENIERÍA |
| 3 CASA DEL DEPORTE    | 8 FACULTAD DE EDUCACIÓN  |
| 4 LAGUNA DE LOS PATOS | 9 BIBLIOTECA CENTRAL     |
| 5 FORO                | 10 EDIFICIO DE AULAS     |



PRIMERA PLANTA



PLANTA BAJA

## FACULTAD DE QUÍMICA

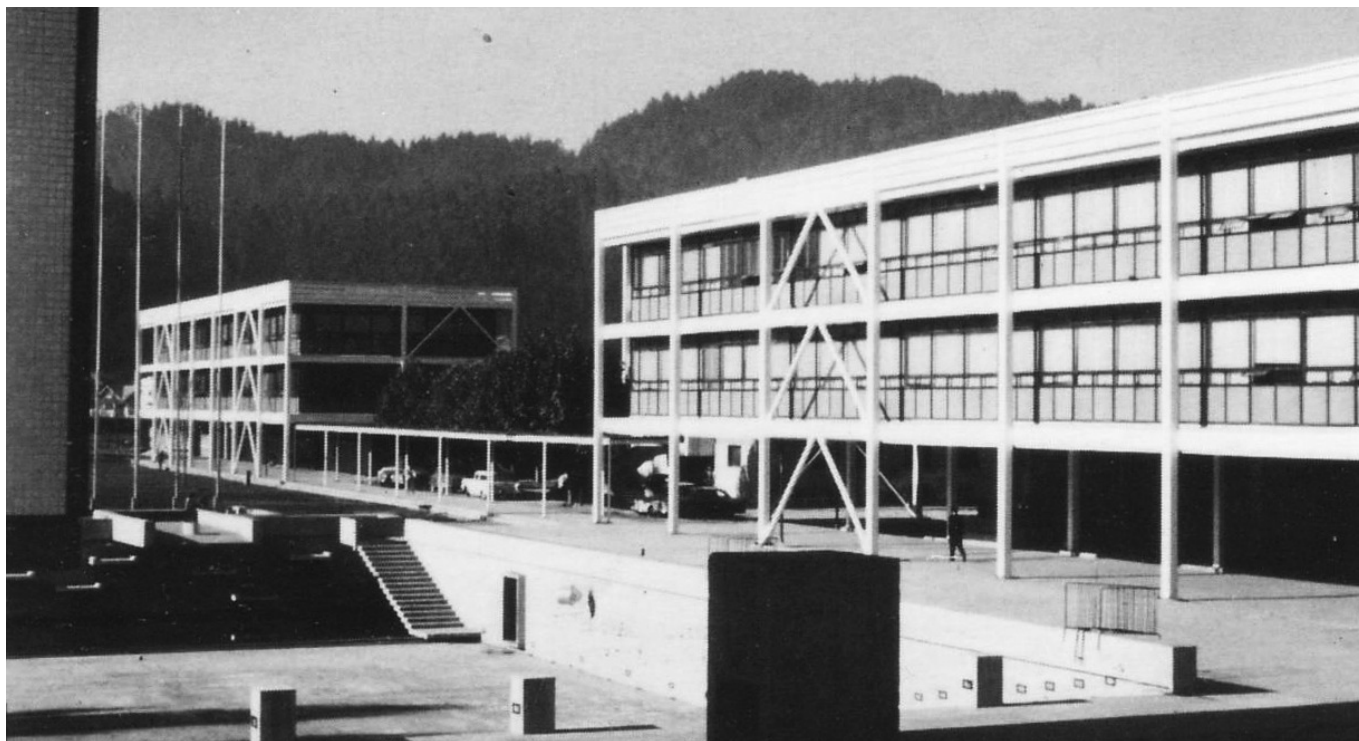
- 1 EDIFICIO PRE-EXISTENTE
- 2 ACCESO
- 3 PASO CUBIERTO
- 4 LABORATORIOS

ESC 1/500

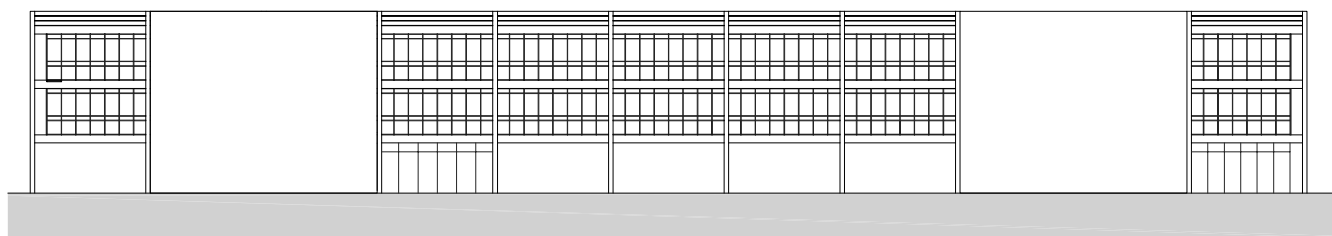




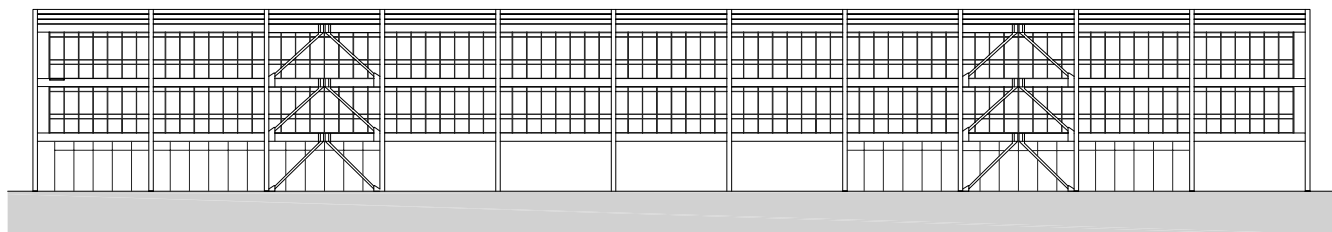
Fuente: Cristián Berríos (2006)



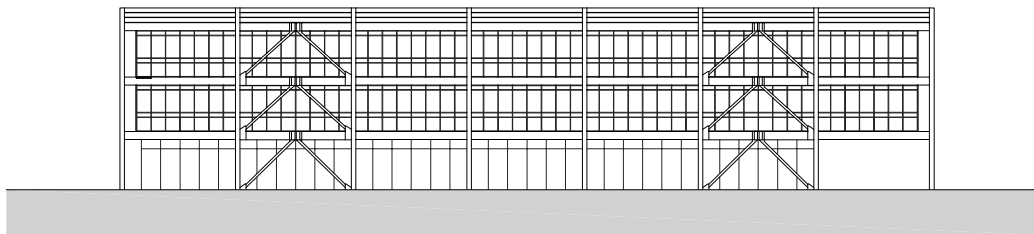
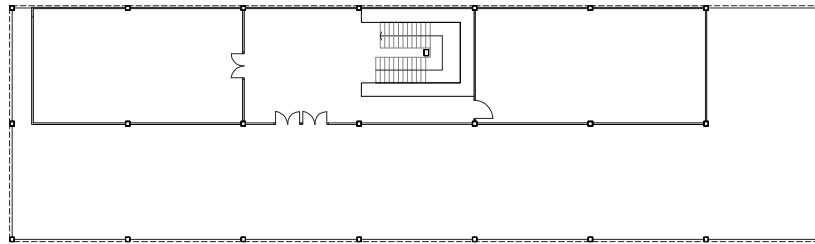
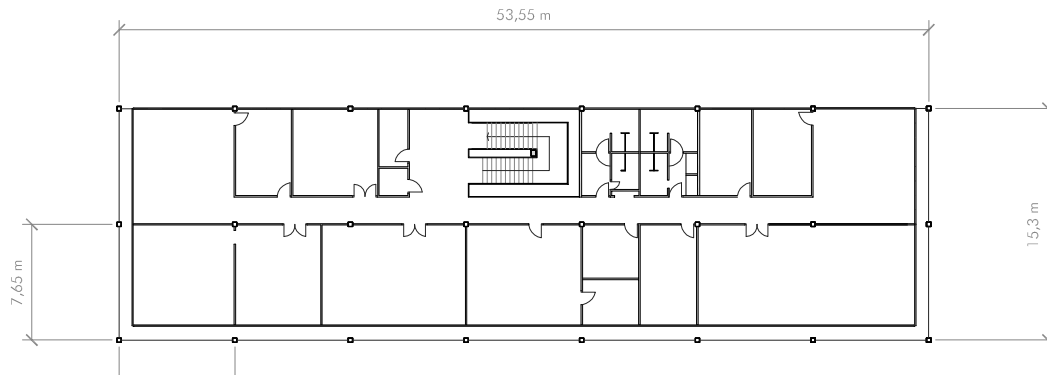
Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile



ALZADO SUR



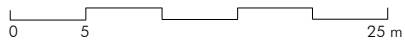
ALZADO NORTE

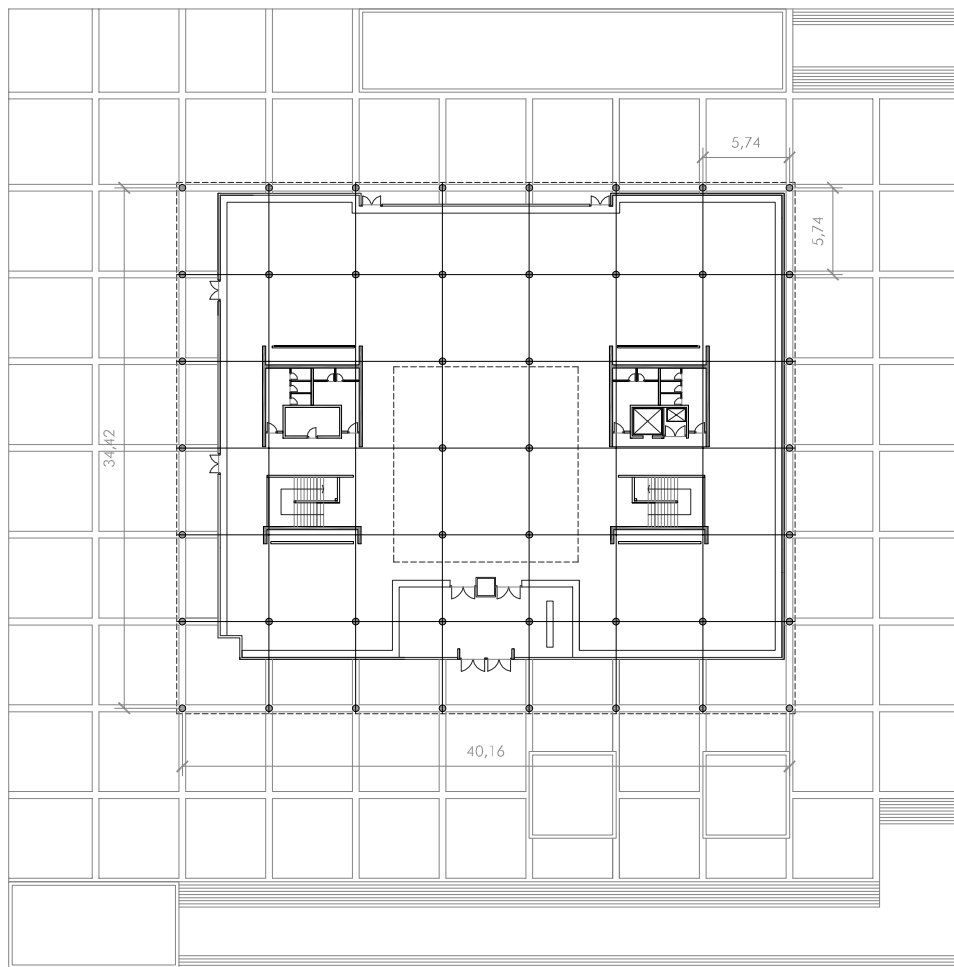


283

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ALZADO NORTE

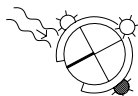
ESC 1/500





PLANTA BAJA

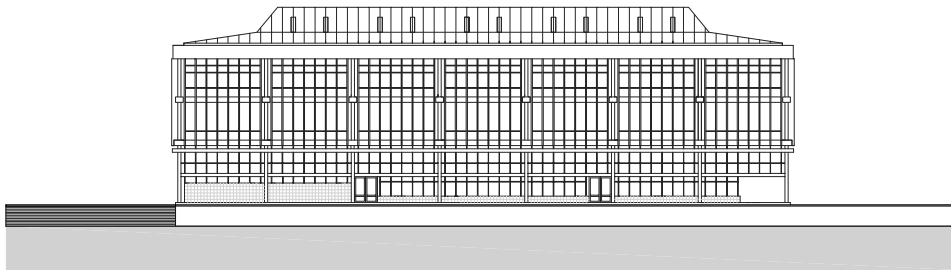
ESC 1/750



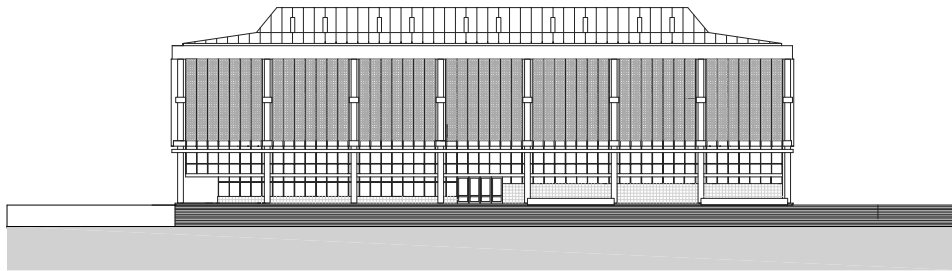
EDIFICIO BIBLIOTECA CENTRAL



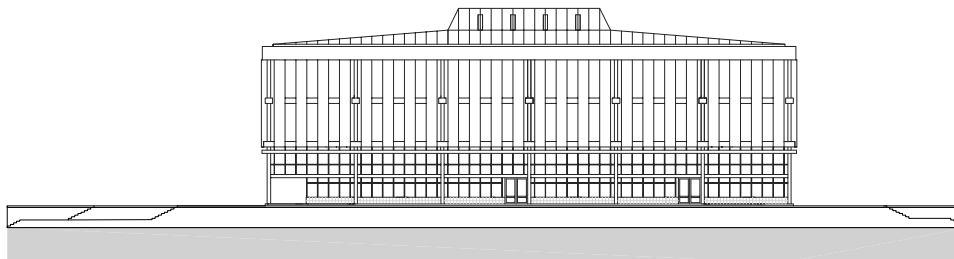
Fuente: Josep Bosch 2012.



ALZADO SUR



ALZADO NORTE



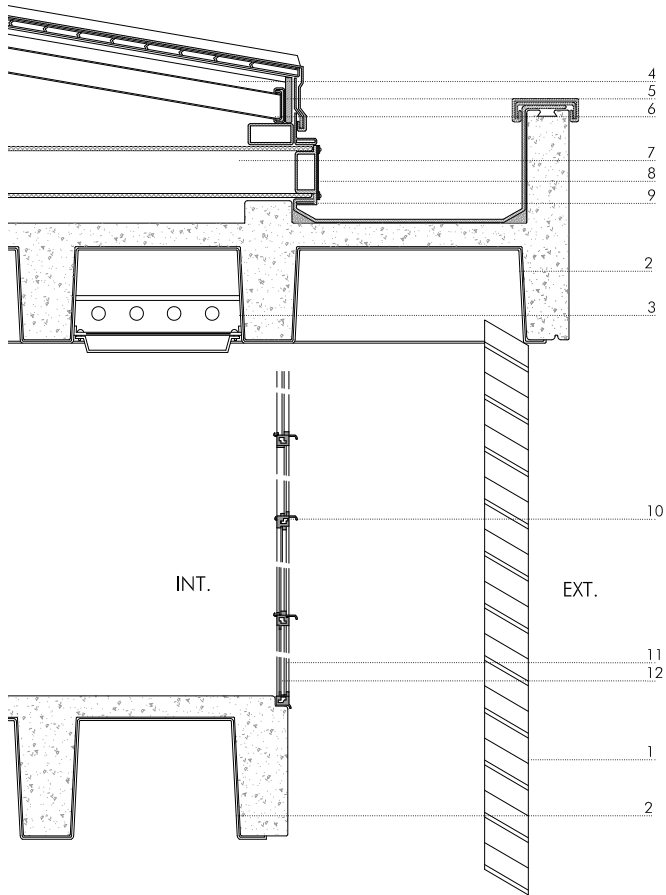
ALZADO PONIENTE Y ORIENTE

ESC 1/500



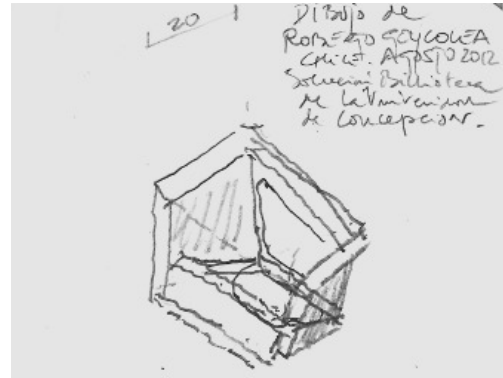


Fuente: Robert Terradas, 2012.

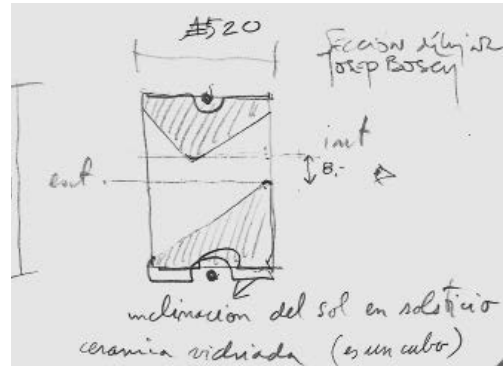


- 1 QUIEBRASOL ESMALTADO
- 2 CASETÓN PIZARREÑO
- 3 CASETÓN PIZARREÑO CON LUCES
- 4 COSTANERA PINO 2 X 3"
- 5 TAPAREGLA DE PINO 1 1/2 X 10
- 6 PERFIL I
- 7 TUBO DE ROCALIT 200mm
- 8 REJILLA BRONCE
- 9 ANILLOS Fe GALVANIZADO
- 10 PERFIL DOBLE CONTACTO
- 11 REVICOL DE COLOR
- 12 POLIESTIRENO EXPANDIDO 10mm
- 13 FIBROCEMENTO 5mm

ESC 1/30



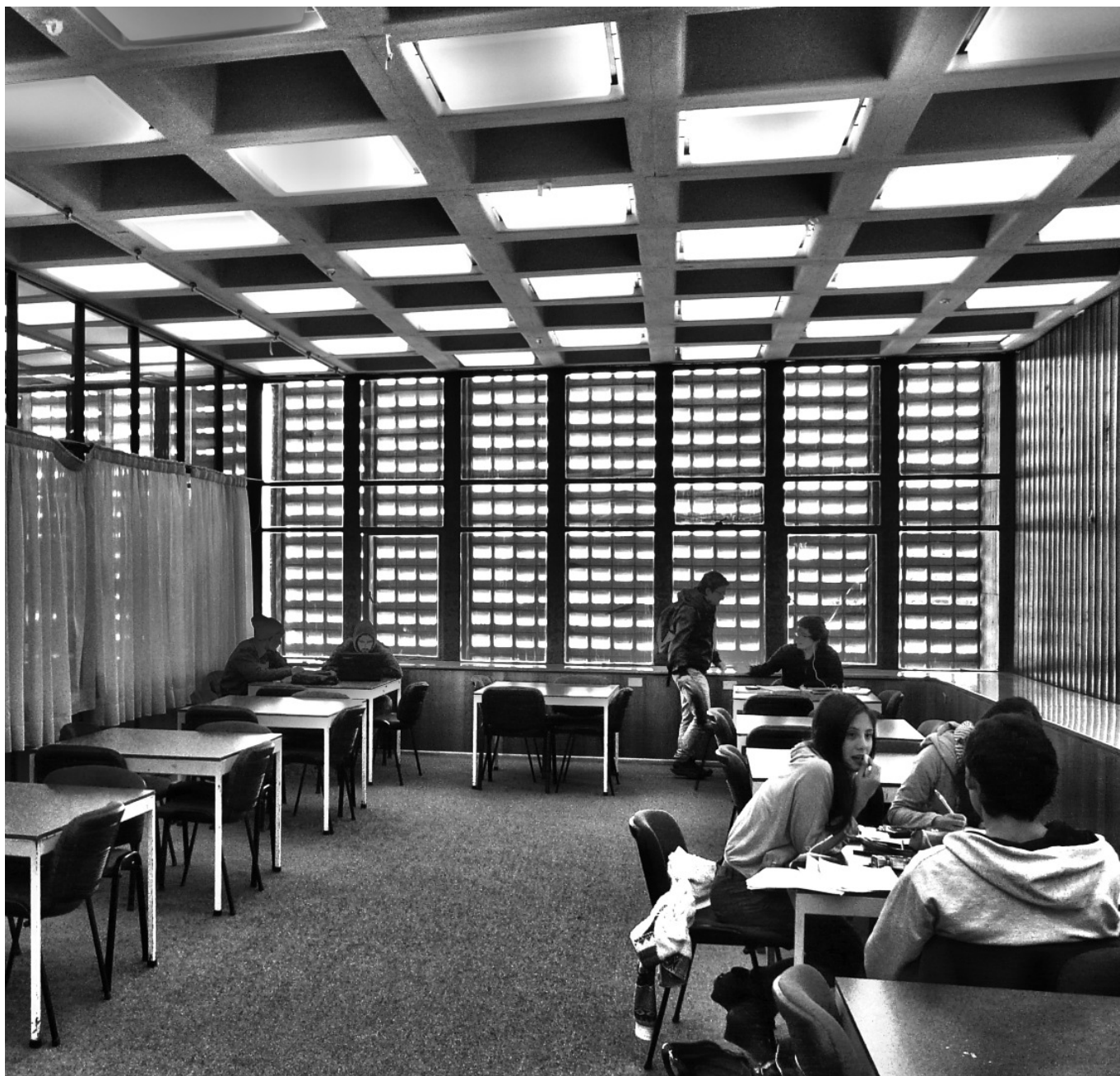
Fuente: Croquis Roberto Goycoolea, Concepción 2012.



Fuente: Croquis Josep Bosch, Concepción 2012.



Fuente: Josep Bosch 2012.





Fuente: Cristián Berríos 2006

Nombre:	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEL BÍO BÍO
Emplazamiento:	Concepción, Chile
Arquitectos:	Emilio Duhart y Roberto Goycoolea
Promotor del encargo:	
Fechas del proyecto:	1958
Fechas de la construcción:	1958-68
Superficie útil del aula:	68 m <sup>2</sup> / 98 m <sup>2</sup> / 148 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	Instituto de Ciencias Químicas: 3.505 m <sup>2</sup> Instituto de Tecnología Mecánica: 5.602 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3.05 m
Número de plantas:	Planta Baja Planta Baja + 1 Planta Planta Baja + 2 Plantas
Bibliografía:	"Emilio Duhart: Ciudad Universitaria de Concepción", Tesis doctoral Cristián Berríos

Elaboración de dibujos:

Cristián Berríos/ Valentina Ortega C.

Elaboración de ficha técnica:

Eunice del C. García García

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



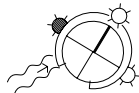
Fuente: Archivo Fotográfico Universidad Pontificia Católica de Chile.

COLEGIO SAN IGNACIO EL BOSQUE. 1958-1972  
Santiago de Chile, Chile  
Autor: Alberto Piwonka



## EMPLAZAMIENTO

ESC 1/2500

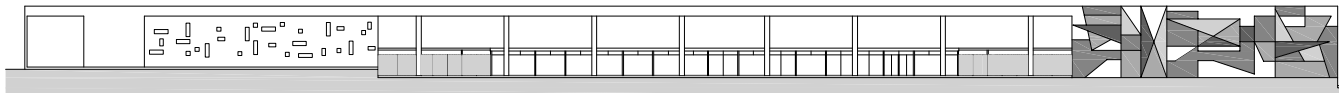


- 1 PABELLÓN DE ACCESO
- 2 PREEXISTENTE
- 3 AULAS DE CLASES
- 4 PREFECTURA
- 5 ÁREA INFANTIL

- 6 TALLERES
- 7 AULAS DE CLASES
- 8 VIVIENDA COMUNIDAD JESUITA
- 9 AULAS DE CLASES

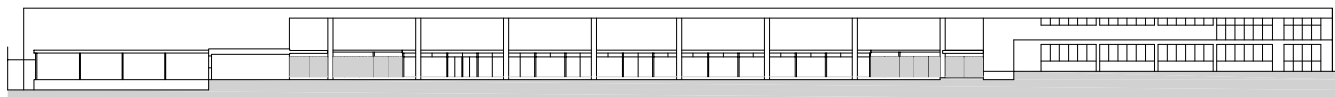


Fuente: Archivo fotográfico Universidad Pontificia Católica de Chile.

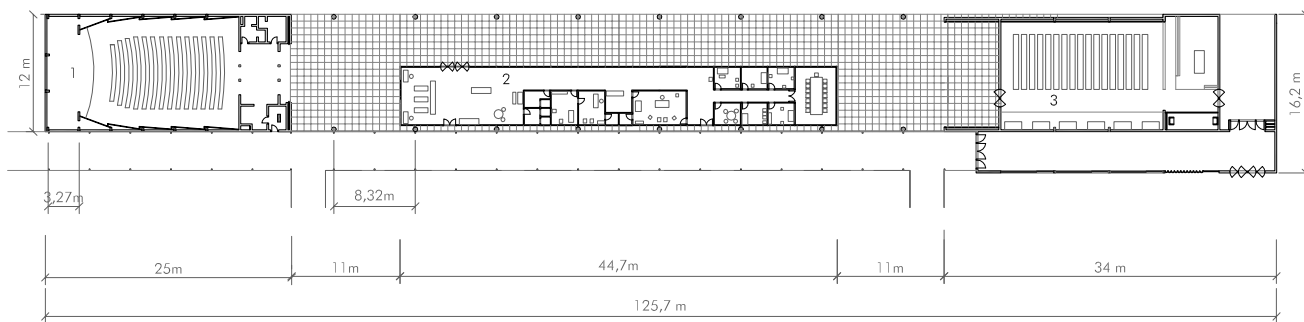


ALZADO NORTE  
PABELLÓN DE ACCESO

295

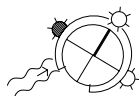


ALZADO SUR



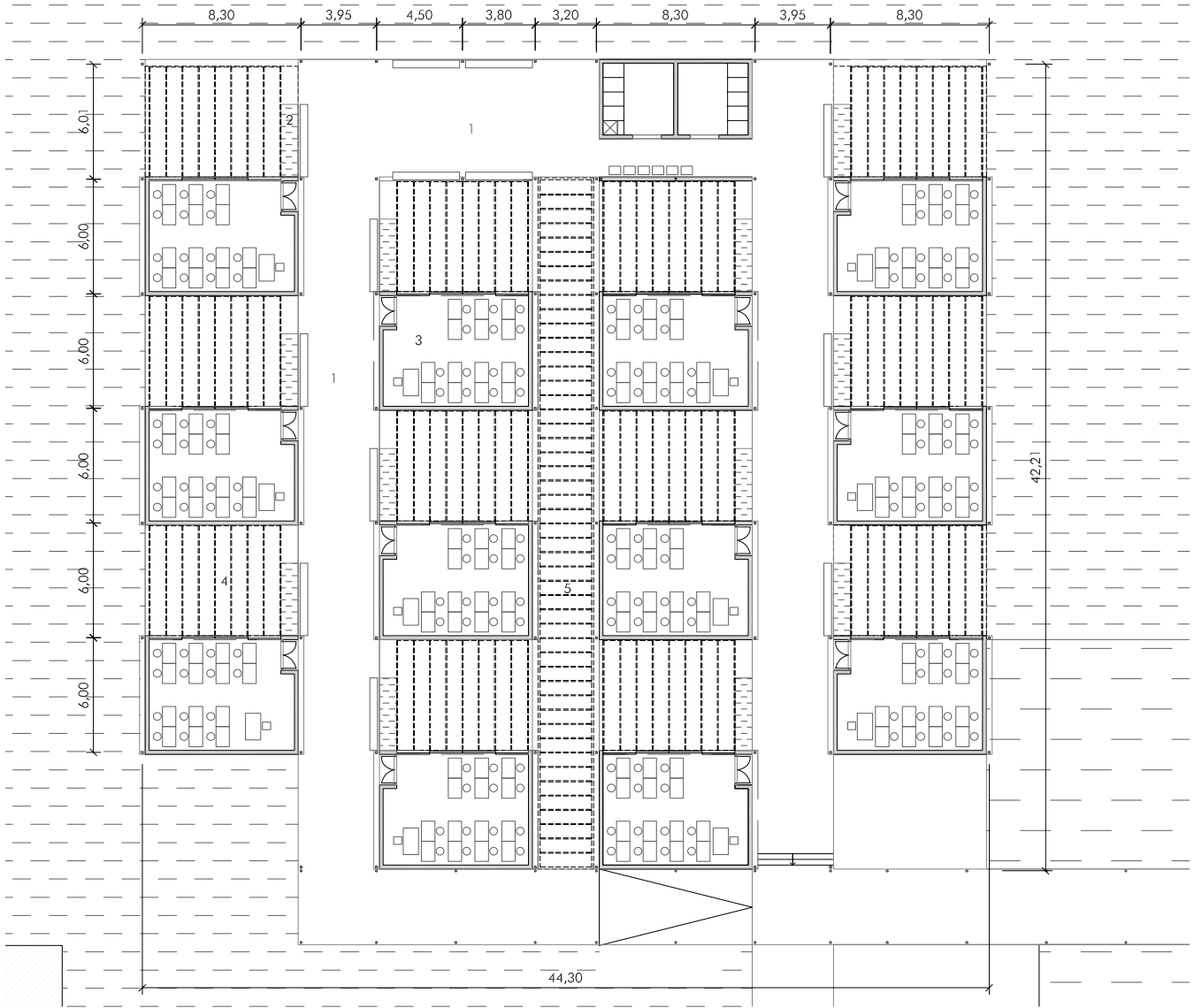
PLANTA BAJA

ESC 1/750



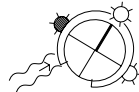


Fuente: Cristóbal Molina 2007.



ESC 1/350

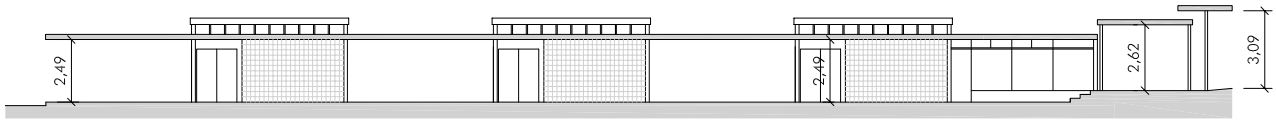
PLANTA BAJA ÁREA INFANTIL



- 1 PATIO CUBIERTO
- 2 JARDINERA
- 3 SALA DE CLASES
- 4 PATIO CON PERGOLA
- 5 PERGOLAS

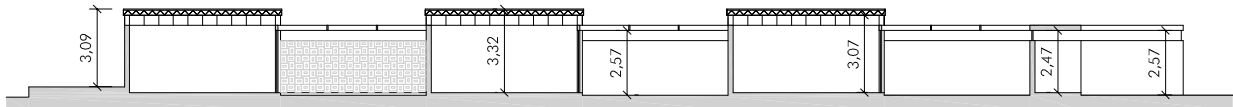


Fuente: Cristóbal Molina, 2007.



SECCIÓN LONGITUDINAL  
PATIO CUBIERTO

299



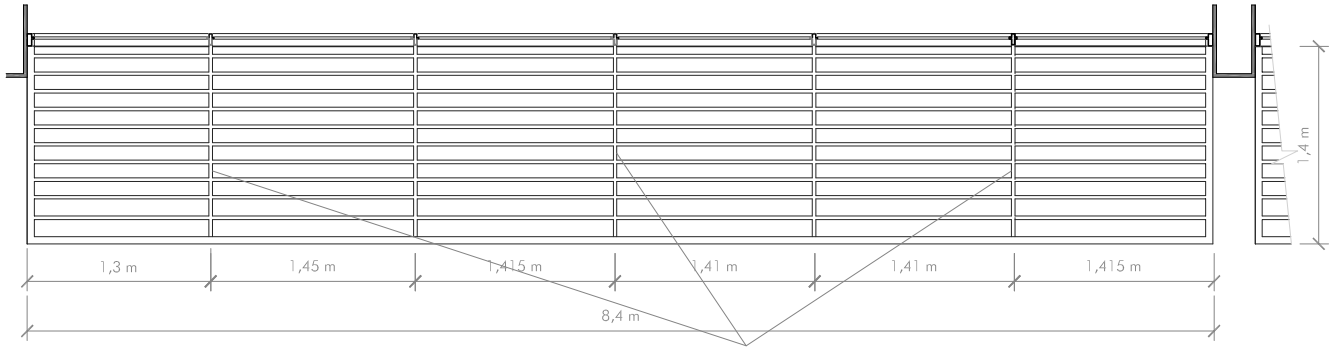
SECCIÓN LONGITUDINAL  
SALAS ÁREA INFANTIL

ESC 1/300





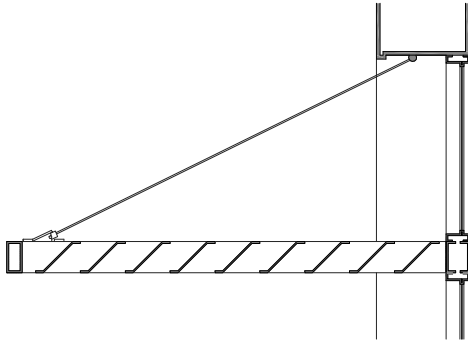
Fuente: Cristóbal Molina, 2007.



301

ESC 1/50

PLANTA QUEBRASOL

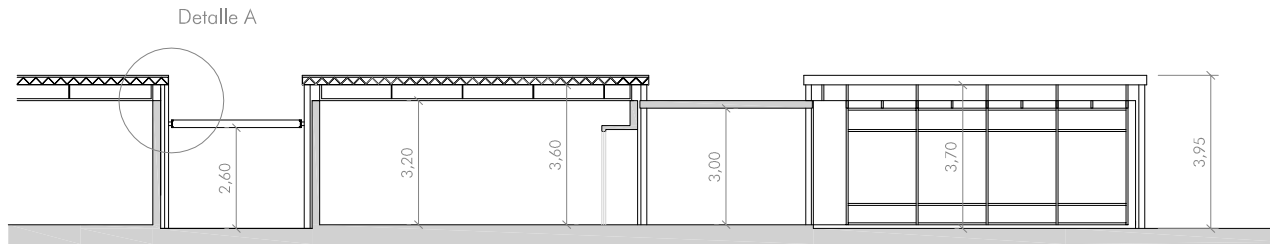


ESC 1/25

CORTE TIPO QUEBRASOL



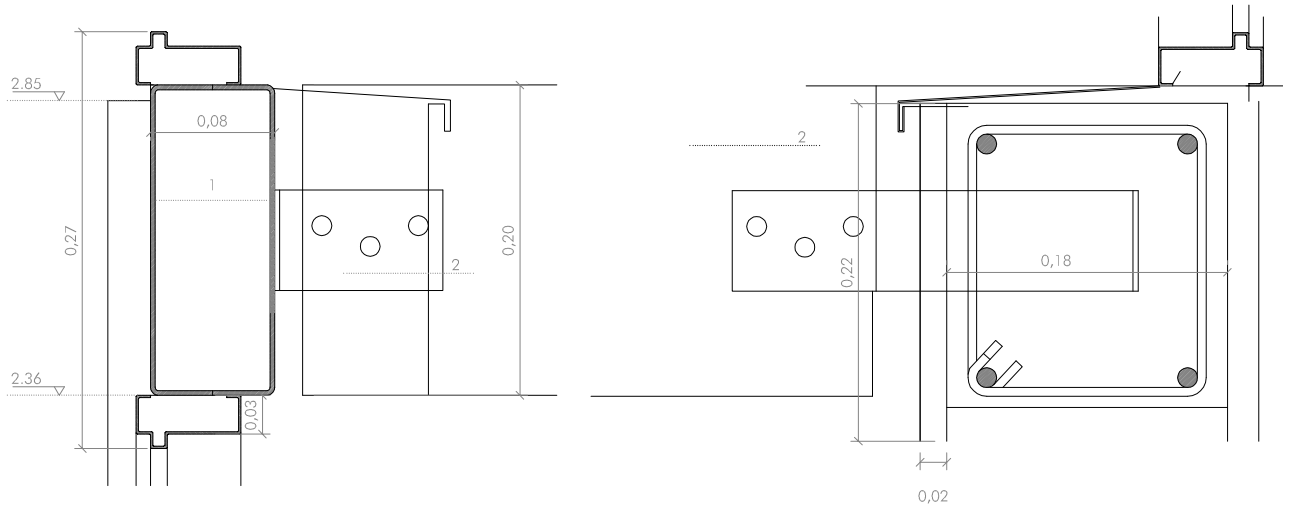
TIRANTES Fe. Ø 100 X 50 mm  
 BORDE Fe. □ 100 X 25 mm  
 ALETAS PLANCHAS DOB. 15 mm



302

ESC 1/300

SECCIÓN TRANSVERSAL  
ÁREA INFANTIL



ESC 1/20

1 2C 200 X 40 X 3 mm  
2 PL U 3 mm  
3 PINO OREGÓN 2" X 8"

DETALLES A PARRONES  
ÁREA INFANTIL



Nombre:	COLEGIO SAN IGNACIO EL BOSQUE
Emplazamiento:	Santiago, Chile
Arquitecto:	Alberto Piwonka
Promotor del encargo:	
Fechas del proyecto:	1958
Fechas de la construcción:	1958-1972
Superficie útil del aula:	Tipo 1: 51,42 m <sup>2</sup> Tipo 2: 47,58 m <sup>2</sup> Tipo 3: 46,20 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	Total: 6.723,88 m <sup>2</sup>
Altura libre:	2,50 m
Número de plantas:	Planta Baja + 1 Planta.
Bibliografía:	<p>Centro de Información y Documentación Sergio Larraín García-Moreno. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.</p> <p>MOLINA, Cristóbal. <i>'Piwonka - Larraín - Duhart -Pérez de Arce, El Colegio del Verbo Divino como punto de partida de una nueva arquitectura educacional moderna'</i>. Investigación Doctorado "La Forma Moderna". UPC Barcelona, 2005.</p>

Elaboración de ficha de dibujos:

Valentina S. Ortega C. / Dibujos base del Trabajo desarrollado en la asignatura Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno. Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC. 2010.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO: HITO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA ARQUITECTURA EDUCACIONAL CHILENA

Catalina Jara Jorquera

Arquitecta, Profesora Universidad de Santiago de Chile y Coordinadora Editorial de la Revista A+C

304

La construcción del proyecto de ampliación de la Universidad Técnica del Estado (UTE) constituye un caso de innovación tecnológica, que apuesta desde perspectivas constructivas y urbanas a constituir un nuevo patrón para lo que será la arquitectura educacional en Chile.

La Universidad Técnica del Estado, actualmente Universidad de Santiago de Chile, era una institución de educación superior, pública y estatal, que nace en el año 1947. Surge como una necesidad del Estado por contar con profesionales calificados para el desarrollo industrial del país, junto con la formación de profesores de enseñanza técnica profesional para la Escuela Industrial y de Minas, de Artesanos, Técnica Femenina y Comercial. Tenía sedes regionales a lo largo de Chile y su sede capitalina, ubicada en la ciudad de Santiago, agrupaba la Escuela de Ingenieros Industriales, el Instituto Pedagógico Técnico y la antigua Escuela de Artes y Oficios (EAO). Esta última fue creada en el año 1849 con la finalidad de apoyar el progreso industrial de la nación a través de la formación de mano de obra calificada mediante sus talleres de carpintería, herrería, mecánica y fundición.

En el año 1954 queda de manifiesto por primera vez la necesidad de ampliar las dependencias de la UTE, que hasta ese momento se encontraban disgregadas en la ciudad de Santiago. A esto se sumó el aumento en la demanda de técnicos y el crecimiento incipiente de la industria y de profesores de estado para establecimientos de educación técnica.

El proyecto de ampliación fue desarrollado a partir de 1957 por Carlos Bresciani, Héctor Valdés, Fernando Castillo y Carlos García Huidobro, quienes formaban la oficina de arquitectos Bresciani, Valdés, Castillo y Huidobro (BVCH), y consideraba inicialmente una serie de edificaciones nuevas y algunas intervenciones de las construcciones ya existentes en el campus.

El conjunto universitario está ubicado en un lugar neurálgico de la capital que colinda con tres hitos del sector: la Estación Central de trenes, el parque Quinta Normal y la Unidad Vecinal Portales, conjunto habitacional realizado por la misma oficina desde 1954. Está próximo a la vía más importante de la ciudad: la Alameda Libertador Bernardo O'Higgins y limita al Sur con los antiguos edificios de la EAO, declarados monumento histórico en el año 1986.

Este encargo se fundó principalmente en una serie de requerimientos dados por las autoridades de la época donde se manifestó fehacientemente la necesidad de proyectar una imagen tecnológica que reflejara el carácter técnico de la Universidad. Además, para su diseño se debieron considerar aspectos particulares de su programa, los que no eran de una universidad tradicional, sino los de un plantel técnico. Una universidad técnica era diametralmente distinta a una tradicional, y esta distinción se reflejó en la formación de sus estudiantes. Las tradicionales apostaban por una formación teórica, mientras que las técnicas lo hacían por una formación práctica a través del "aprender haciendo". Por lo tanto, el diseño debió manejar un programa que incluía



Vista aérea del campus de la Universidad Técnica del Estado. En ella se puede apreciar la ampliación del conjunto universitario colindando con los edificios existentes del campus, la Unidad Vecinal Portales, el parque Quinta Normal y la Estación Central. Santiago de Chile, c. 1965. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.

laboratorios y otros recintos que permitieran desarrollar a los futuros profesionales y técnicos del país.

¿Cómo BVCH materializan la imagen tecnológica en el conjunto universitario? La innovación fue la herramienta que utilizó la oficina de arquitectos para dar respuesta a esta pregunta, la que se manifestó desde variadas aristas, entre las que destacan la material/constructiva y la urbana. Respecto de la primera, BVCH utilizan una solución mixta de acero, cristal y hormigón armado, donde los dos primeros aparecen como materiales principales y permiten dotar al proyecto de la flexibilidad necesaria que debe tener la arquitectura educacional, considerando su constante actualización. El proyecto apuesta por una arquitectura prefabricada, modular, elástica, modificable y ampliable, donde la manera como se conjugan los materiales favorece la instalación de principios básicos de la arquitectura moderna.

La segunda arista alude a la forma en que son distribuidas las edificaciones en el interior del terreno, donde se realiza una desintegración del programa arquitectónico. Esta nueva manera de emplazarse otorga la particularidad de pieza única a cada función. Este sistema propone una condición innovadora de componer el programa universitario que hasta esa fecha se caracterizaba por ser mayoritariamente unitario.

Otra de las innovaciones presentes en la composición global del conjunto universitario se da a través de una estrategia de

diseño que considera el factor del control medioambiental como un componente elemental para su realización, de ahí que en él se reconocen variados elementos que se complementan para cumplir con ese objetivo, los que se van desvelando en la medida que el proyecto es recorrido por quien lo habita.

El conjunto universitario queda conformado por una sumatoria de volumetrías de diversas tipologías, donde las de mayor tamaño actúan como borde contenedor del resto de las edificaciones menores. Así, la composición global, en sentido Poniente–Oriente, queda dada por edificaciones tipo pabellón para los edificios administrativos, volumetrías cúbicas para las salas de clases y laboratorios, todos intercalados por espacios libres comunes y conectados por una red de circulaciones peatonales cubiertas, elemento que une cada una de las edificaciones y que incita al desplazamiento continuo, que facilita y crea una condición comfortable que acompaña al usuario a todos los destinos posibles.

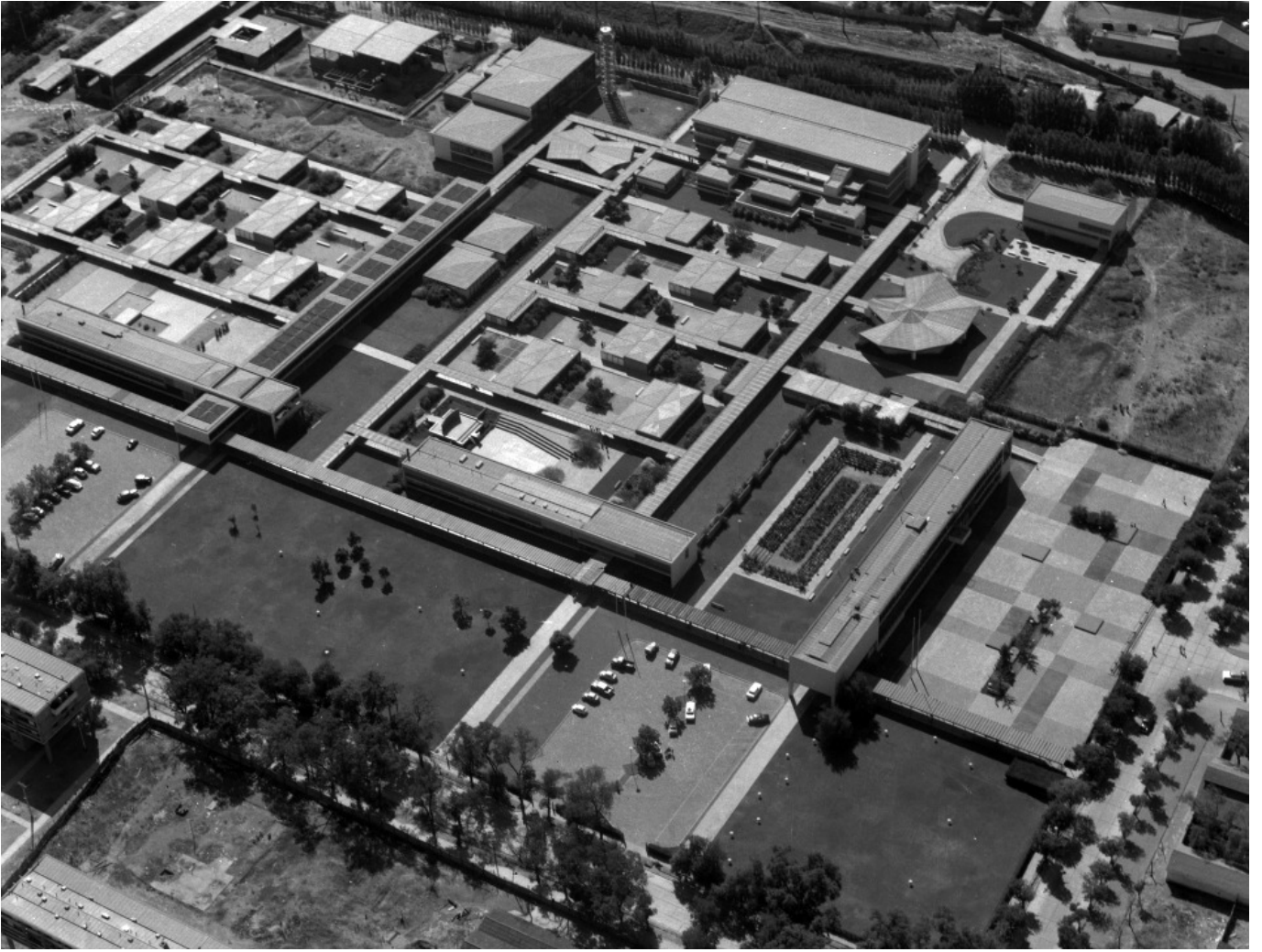
Junto con las circulaciones peatonales cubiertas, existen otros elementos de control medioambiental entre los que destacan porches y segundas envolventes que están presentes en las edificaciones de mayor tamaño, todos abordados como elementos mediadores del conjunto y como encargados de dotar de confortabilidad a la obra. Los porches crean una antesala para cada edificación y se establecen no tan solo como espacios de tránsito, sino que por sus condiciones espaciales son aptos para la detención, lo que los convierte

en puntos de encuentro universitario. El trabajo de segundas envolventes se realiza mediante sistemas mecánicos que buscan controlar el ingreso solar. Para aquellas orientadas en sentido Oriente-Poniente el sistema utilizado queda dado por parasoles horizontales, mientras que en las emplazadas en sentido Norte-Sur, el control se hace mediante parasoles verticales móviles, soluciones totalmente adelantadas para su época.

La interpretación que BVCH dieron a este encargo, desarrollado hasta el año 1967, logra que el diseño elaborado sea reutilizado y se instale como un referente para la arquitectura educacional. Asimismo, lo configura como el primer campus integral de la ciudad de Santiago (Castillo, 2008, p. 78), como un proyecto que rompió con “todos los esquemas clásicos que determinaban la arquitectura universitaria” (*Revista AUCA*, 1967, p. 55) y como uno de los proyectos que consolida la arquitectura moderna nacional (Eliash y Moreno, 1985).

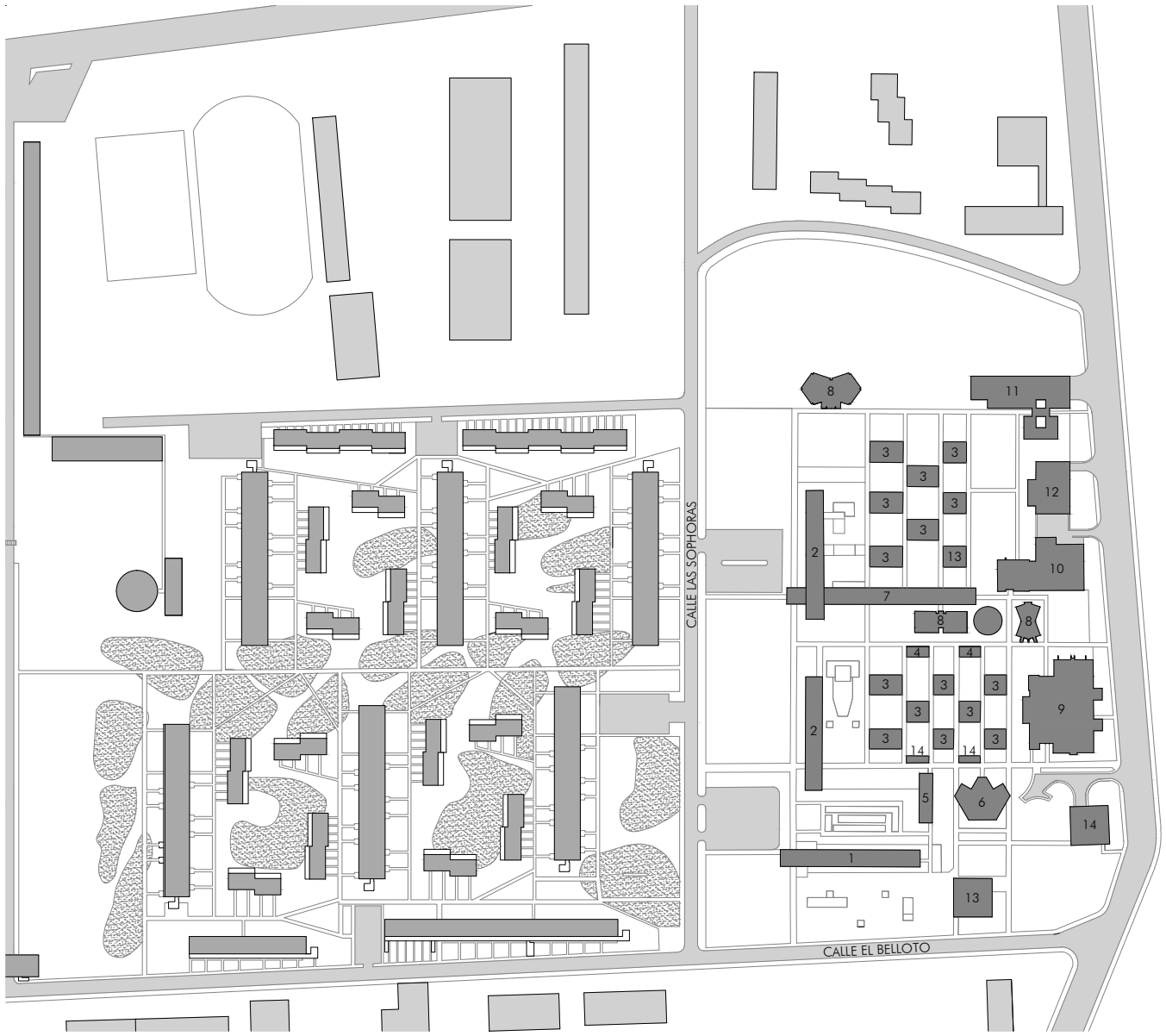
#### Bibliografía.

- Castillo, F. (2008). *Lecciones del tiempo vivido*. Santiago, Chile: Catalonia, 212 p.
- Eliash, H. (1985). *Arquitectura moderna en Chile 1930-1960: testimonio y reflexiones*. Santiago, Chile: Industrias Metálicas Chile, 36 p.
- Jara Jorquera, Catalina. *Innovaciones tecnológicas en la construcción del espacio moderno: el proyecto de BVCH para la Universidad Técnica del Estado (1957-1967)*. Santiago de Chile: 2009.
- Revista AUCA* (1967). *La Casa Universitaria, Universidad Técnica del Estado en Santiago*. *Arquitectura, Urbanismo, Construcción, Arte*, n. 8, p. 54-56.



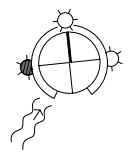
Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO, 1967  
Santiago de Chile, Chile  
Autores: Carlos Bresciani, Fernando Castillo, Carlos Huidobro y Héctor Valdés



ESC 1/4000

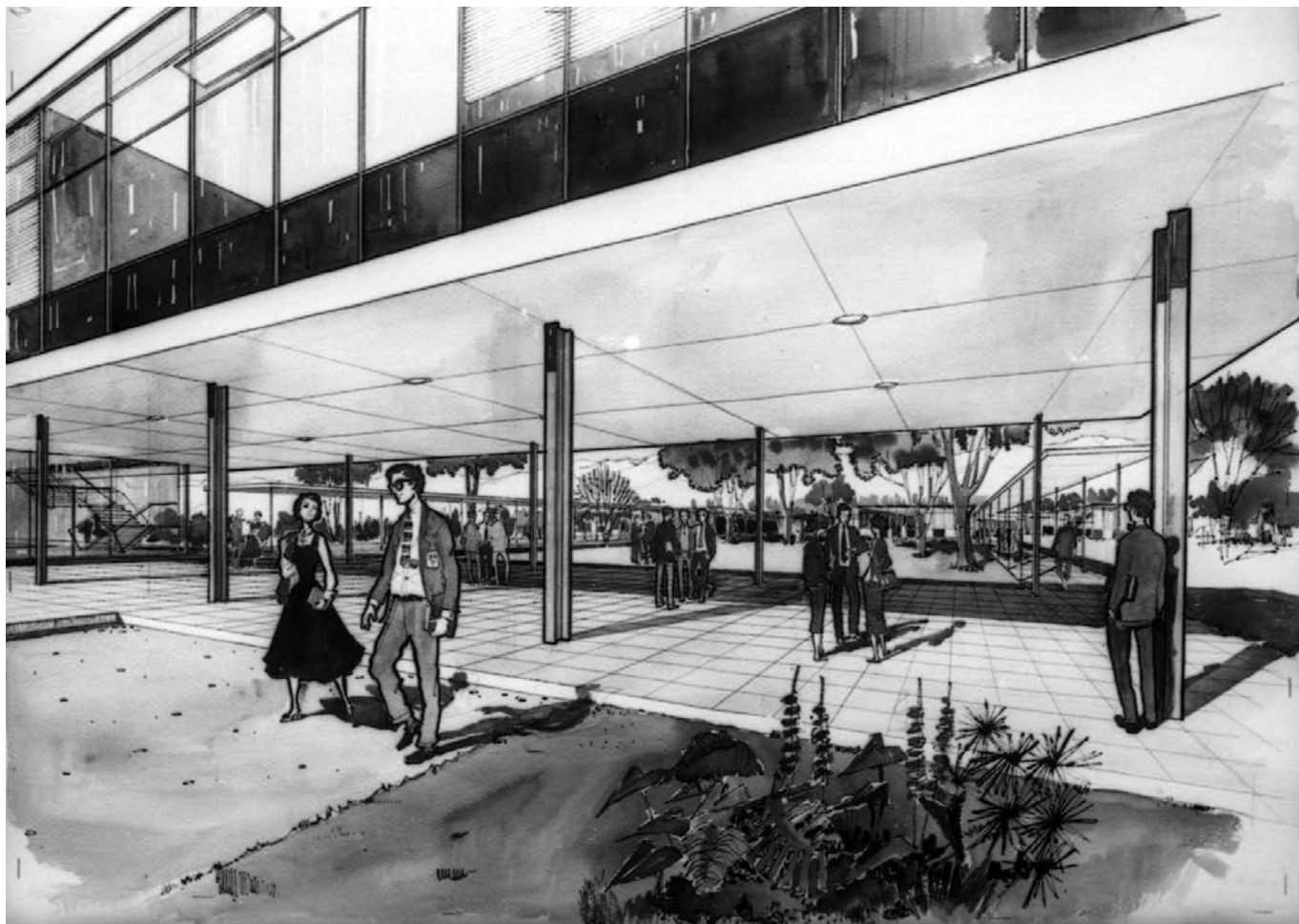
EMPLAZAMIENTO



- |                                  |                       |                        |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 CASA CENTRAL                   | 6 AUDITORIUM          | 11 DINAMOMETROS        |
| 2 ADMINISTRACIÓN                 | 7 EDIFICIO DE LOGIAS  | 12 CENTRAL DE POTENCIA |
| 3 AULAS                          | 8 AUDITORIOS          | 13 BIBLIOTECA          |
| 4 LOGIAS                         | 9 LABORATORIO CENTRAL | 14 ASEOS               |
| 5 CASA CUIDADOR Y CENTRO ALUMNOS | 10 LABORATORIOS       | 15 ESTACIÓN RADIO-TV   |



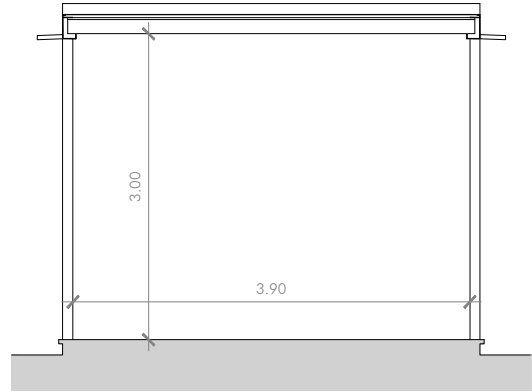
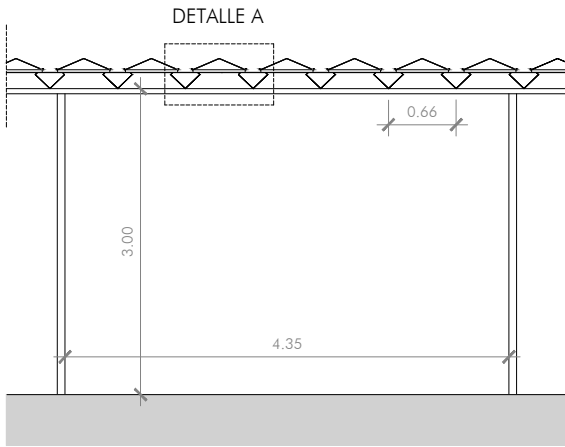
Edificio de Logias, en construcción. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



Edificio de Logias, dibujo de proyecto. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.

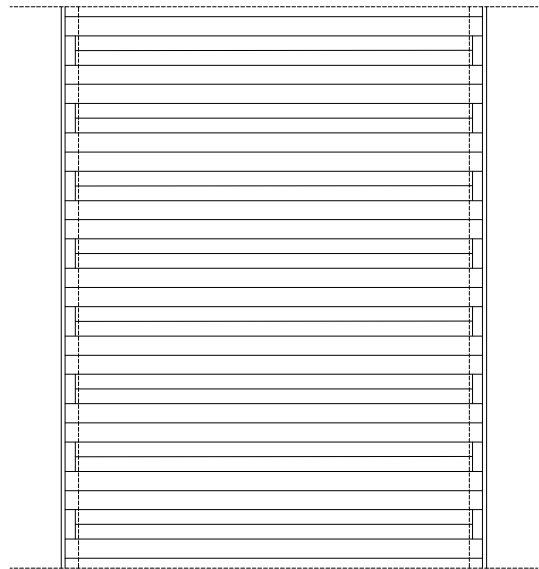
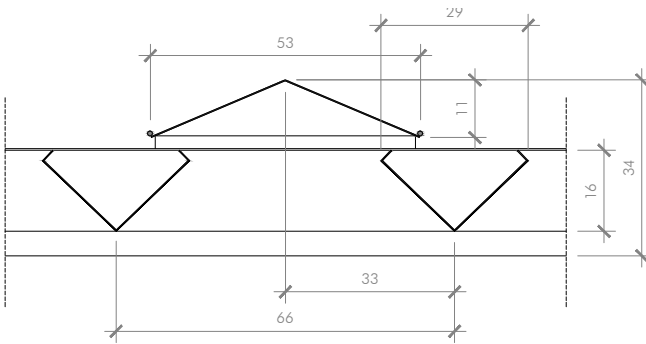


Circulación de primer orden. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



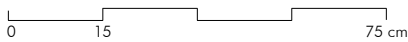
313

Los canales están contruidos con plancha metálica pintada al esmalte.  
La estructura portante está contruida con acero laminado pintado al esmalte.



ESC 1/15

ESC 1/75

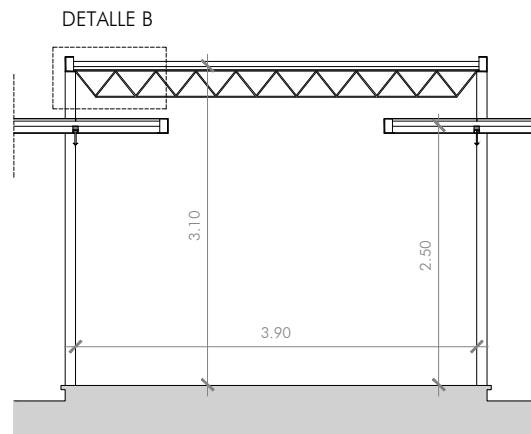
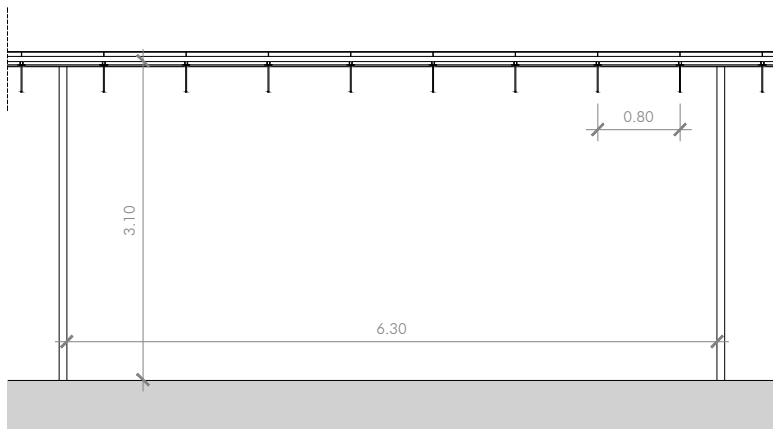


DETALLE A

CIRCULACIONES PRIMER ORDEN  
ALZADO, SECCIÓN, PLANTA

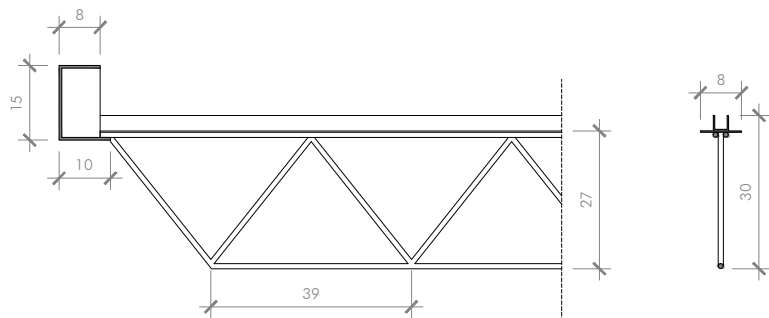


Circulación de segundo orden. Porche del edificio Sur de Administración. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.

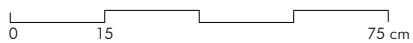


315

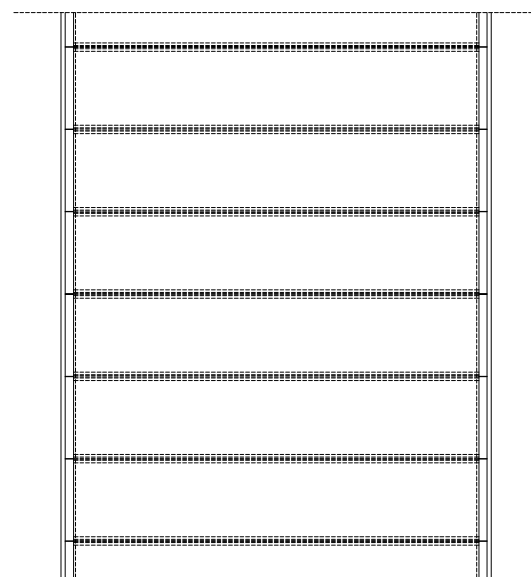
Los canales están contruidos con plancha metálica pintada al esmalte.  
La estructura portante está contruida con acero laminado pintado al esmalte.



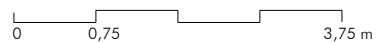
ESC 1/15



DETALLE B



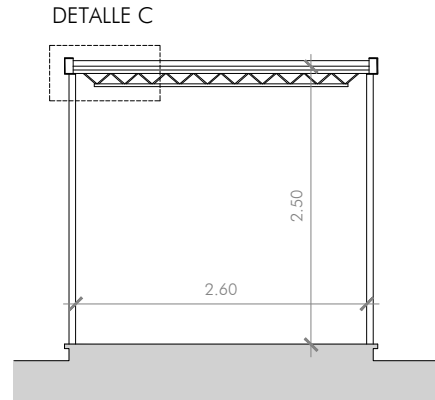
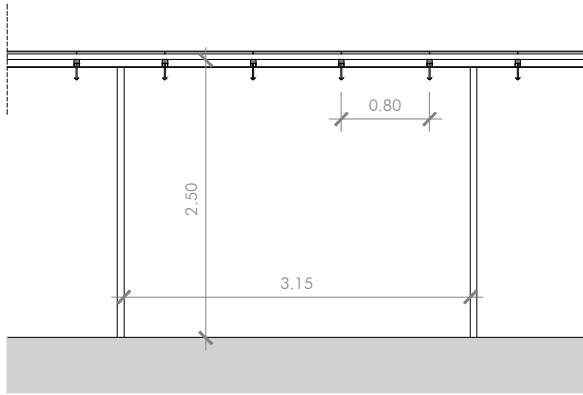
ESC 1/75



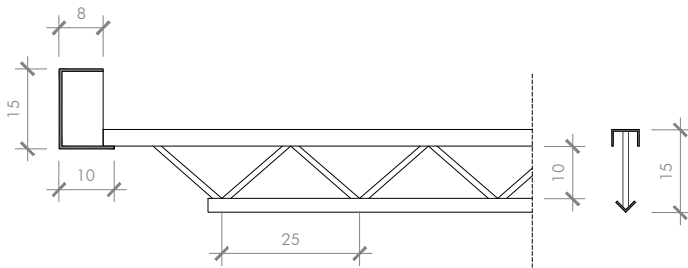
CIRCULACIONES SEGUNDO ORDEN  
ALZADO, SECCIÓN, PLANTA



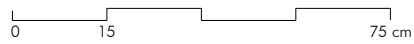
Circulación de tercer orden. Vista hacia la fachada Este del edificio Sur de Administración. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



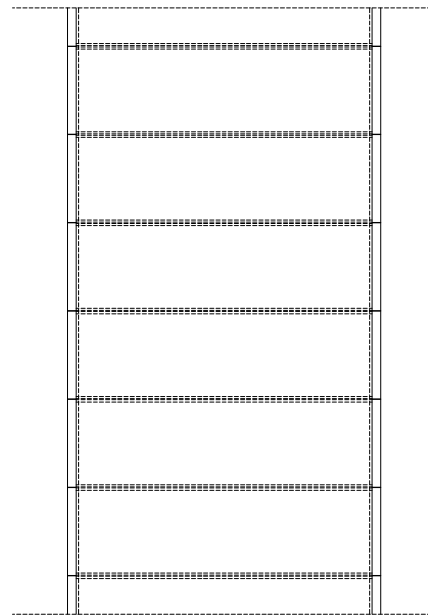
Los canales están contruidos con plancha metálica pintada al esmalte.  
La estructura portante está contruida con acero laminado pintado al esmalte.



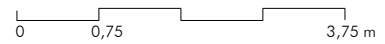
ESC 1/15



DETALLE C



ESC 1/75



CIRCULACIONES TERCER ORDEN  
ALZADO, SECCIÓN, PLANTA



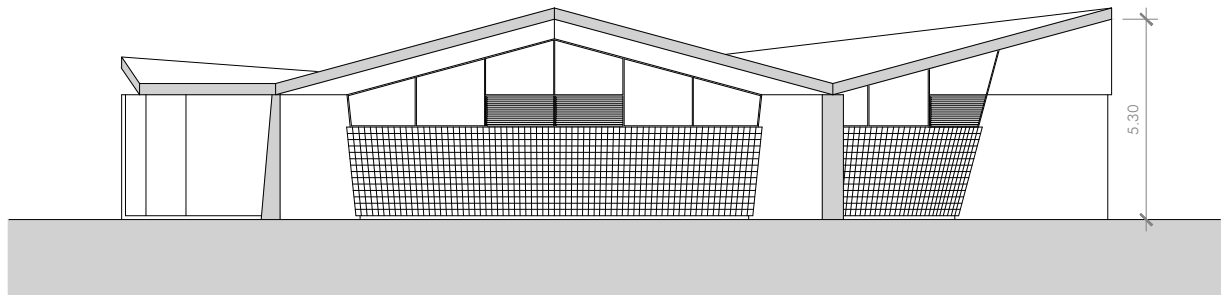
Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



Zona de estancia entre el edificio de Logias y el edificio Norte de Administración. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



Auditorium. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



ESC 1/200

AUDITORIUM  
ALZADO OESTE

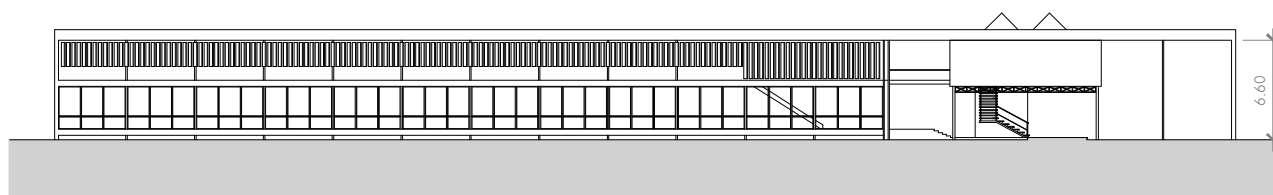




Marquesina de cabecera de la circulación de segundo orden que atraviesa el porche del edificio Sur de Administración.  
Fuente: CASTILLO, Fernando. *Lecciones del tiempo vivido*. Santiago de Chile: Catalonia, 2008: p. 53.



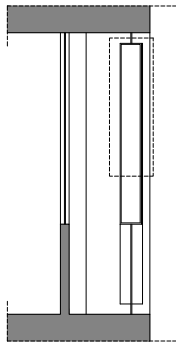
Edificio Sur de Administración, fachada Oeste. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.



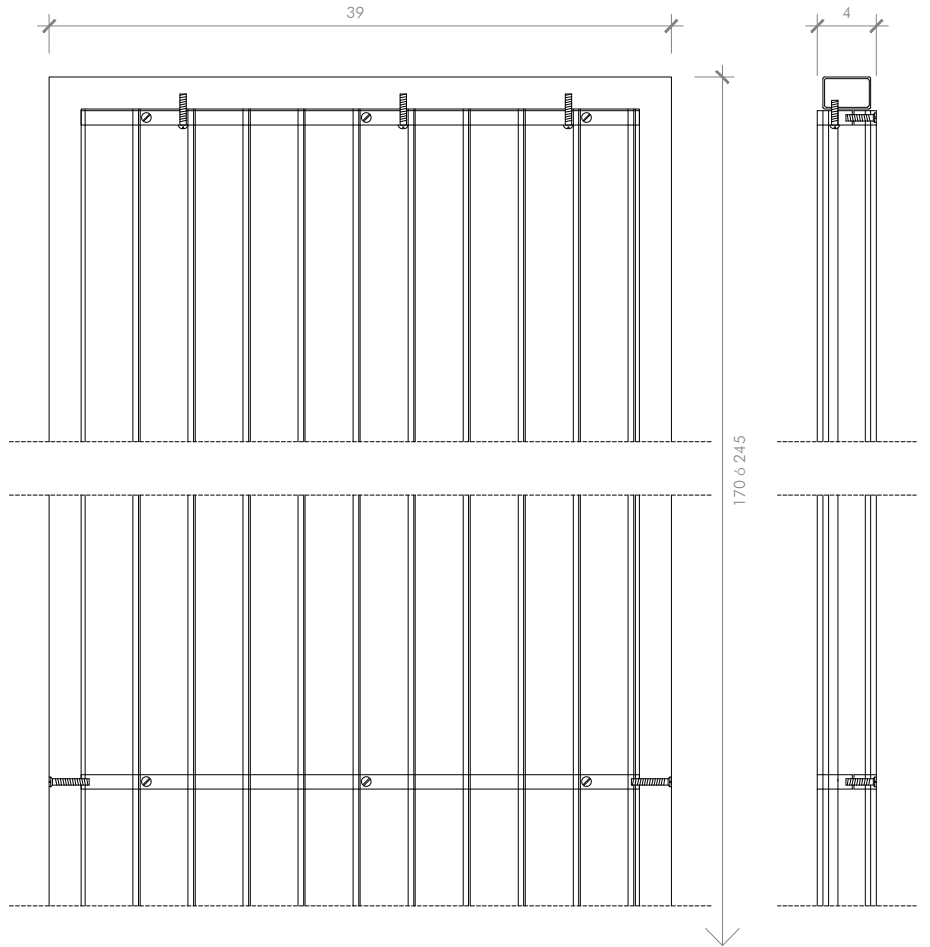
ESC 1/500

EDIFICIO NORTE DE ADMINISTRACION  
ALZADO OESTE

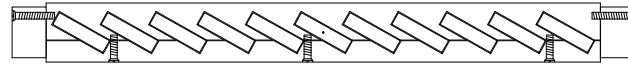




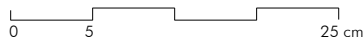
DETALLE D



323



ESC 1/5



PARASOLES  
(marco metálico orientable según eje vertical,  
implementado con lamas fijas de material plástico)  
DETALLE D



Casa Central, fachada Norte. Fuente: Archivo de Documentación Gráfica y Audiovisual de la Universidad de Santiago de Chile.

Nombre:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ESTADO
Emplazamiento:	Santiago de Chile, Chile
Arquitectos:	Carlos Bresciani, Fernando Castillo, Carlos Huidobro, Héctor Valdés
Promotor del encargo:	Desconocido
Fechas del proyecto:	1957-1960
Fechas de la construcción:	1960-1967
Superficie útil del aula:	-
Superficie construida:	32570 m <sup>2</sup>
Altura libre:	-
Número de plantas:	Planta Baja Planta Baja + 1 Planta Planta Baja + 2 Plantas

#### Bibliografía:

BRIONES, G. et al. *La Universidad Técnica, Teoría y Práctica*. Santiago de Chile: Publicaciones de la Universidad Técnica del Estado, Departamento de Investigación y Orientación Profesional y Educacional, 1961.

CALISTO, B. et al. "Arquitecto Héctor Valdés Phillips, Campus UTE: Señales de Modernidad". *Revista Arteoficio*, n° 5 (2006): pp. 42-49.

CARO, L. *Universidad y desarrollo regional: el caso de la Universidad Técnica del Estado*. (Tesis de Maestría) 1999. [Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile].

ELIASH, Humberto. *Fernando Castillo: de lo moderno a lo real*. Bogotá: Escala, 1990.

FUENTES, P. "Campus universitarios en Chile: nuevas formas análogas a la ciudad tradicional". *Revista Atenea*, n° 496 (2007): pp. 117-144.

JARA JORQUERA, Catalina. *Innovaciones Tecnológicas en la Construcción del Espacio Moderno: El proyecto de BVCH para la Universidad Técnica del Estado (1957-1967)*. (Tesis de Maestría) 2001. [Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile].

PÉREZ, F. *Bresciani Valdés Castillo Huidobro*. Santiago de Chile: Ediciones ARQ, 2006.

VIDAL, R. "Primeras ideas para un campus sustentable de la Universidad de Santiago de Chile". *Revista A+C*, n° 1 (2001): pp. 10-57.

"La Casa Universitaria, Universidad Técnica del Estado en Santiago". *Revista Arquitectura, Urbanismo, Construcción, Arte*, n° 8 (1967): pp. 54-56.

Elaboración de ficha técnica:

Miguel Ángel Robles Cardona.

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

Elaboración de dibujos:

Catalina Jara Jorquera y Miguel Ángel Robles Cardona.



MÉXICO

## LA ARQUITECTURA ESCOLAR EN MÉXICO

Ernesto Alva Martínez

Arquitecto. Profesor e Investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México.

328

La historia de la arquitectura escolar en México se remonta a la época prehispánica cuando los *telpochcalli* y los *calmecac*, eran los espacios donde se formaba a los jóvenes. Durante la época virreinal, los grandes atrios de los conventos y las capillas abiertas fueron los lugares de evangelización de los pueblos indígenas. Las órdenes religiosas fundaron centros de enseñanza donde se impartió instrucción básica de artes, oficios y otros conocimientos; algunos de estos edificios abandonados por los jesuitas tras su expulsión o los expropiados por las leyes de reforma en el siglo xix fueron sede de las primeras escuelas desligadas de la iglesia.

Aunque la construcción masiva de escuelas se inició a partir de la segunda mitad de la década de 1920 y el objeto de este artículo se acota al período de los años cincuenta y sesenta del siglo xx, es importante considerar los antecedentes como parte de un proyecto educativo en sus diversas etapas y en dos momentos históricos, antes y después de la revolución de 1910.

El primero, durante el período conocido como el Porfiriato, entre 1873 y 1910 – presidente Porfirio Díaz–, como parte de un ideario liberal positivista impulsado por el llamado Grupo de Científicos al que pertenecía Justo Sierra, en el que se construyeron un número importante de escuelas normales en todo el país, de las cuales algunas continúan en funcionamiento. El segundo período, después de la lucha armada, en el que en diferentes momentos, caracterizados en México como períodos presidenciales, se desarrolla un

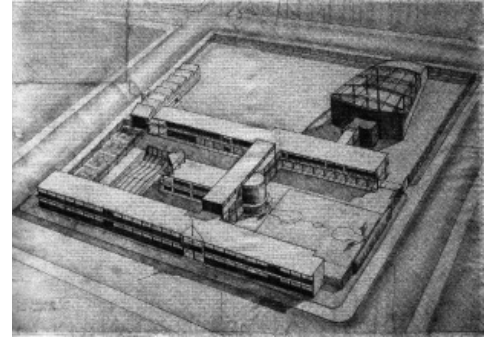
programa escolar, eje central y bandera de la revolución.

El principio de nuestra vida independiente en nada cambió ni mejoró la estructura de la enseñanza. La adopción de un régimen republicano dio inicio a la disputa del poder y no es hasta 1967, tras el triunfo de Benito Juárez como presidente de la República, cuando se aprobaron las leyes de reforma y con ellas, la Ley de Instrucción Pública, que cristaliza en la política educativa de la enseñanza liberal.

La Ley Orgánica de Instrucción Pública sintetizó los anhelos liberales dando unidad a la enseñanza, a la vez que la declaró obligatoria, gratuita y posteriormente laica, suprimiendo la enseñanza religiosa de entre las actividades escolares.

Al pasar los bienes del clero al gobierno, este contrató la enseñanza con la Compañía Lancasteriana, y le cedió los edificios y conventos así como la función de la dirección general de instrucción primaria. La enseñanza lancasteriana tenía como característica que el profesor convierte a los alumnos más aventajados en monitores y estos instruyen a los demás en grupos pequeños, trabajando todos en grandes espacios, por lo que las haciendas y los conventos expropiados se convirtieron en excelentes aulas.

En 1882, el Consejo Higiénico Pedagógico precisó las condiciones higiénicas de los edificios escolares, el mobiliario, los libros y útiles, métodos, distribución de trabajos según la edad y precauciones para evitar la



Escuela Secundaria Tipo Fuente: Hemeroteca y Planoteca del Museo Nacional de Arquitectura de México.

transmisión de enfermedades contagiosas.

Los espacios educativos construidos en esos años, al igual que otros del género social, reflejan planteamientos racionalistas e higienistas, prefigurando el surgimiento de la arquitectura moderna a partir de la racionalización de los espacios, a los que se incorporaban diversos estilos arquitectónicos, como románico, renacentista, neoclásico y hasta barroco, dependiendo de la región, produciendo una tipología en diversas poblaciones caracterizada por un edificio exento de la trama urbana, que por lo general ocupaba una manzana completa, que ubicaba las aulas perimetralmente en torno a uno o dos patios alineados a un eje simétrico, rematado por un pabellón que señalaba el acceso.

Posteriormente al movimiento revolucionario y ya consolidado el país, en 1929 el Gobierno de la Ciudad de México D.F. construyó 20 escuelas proyectadas por el arquitecto Juan O’Gorman, con una partida de un millón de pesos; cada aula tenía un coste de \$ 2,500.00 pesos mexicanos de esa época, cantidad muy baja pero con la que se construyeron 400 aulas. Se pudo lograr con una modulación de 15 centímetros que tenía como objetivo lograr una eficiencia de los elementos constructivos, adoptando un aula rectangular de 6 por 9 metros, con una iluminación orientada al Sur con ventilación en el muro opuesto.

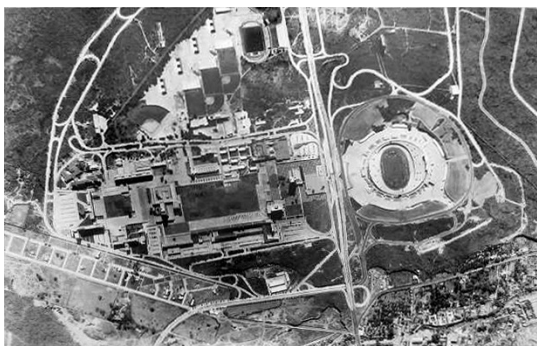
En estas escuelas ya no había ningún elemento que recordara algún estilo arquitectónico, la influencia era del

movimiento moderno. Originalmente los muros eran de colores brillantes –azul y rojo–, que llamaban la atención; así mismo se agregó en cada escuela una habitación para el conserje, las partes destinadas a la dirección y un pabellón de baños.

El año 1900 fue el inicio de la industrialización del país y con ello el crecimiento urbano tomó caracteres de invasión que se reflejó en una demanda de plazas escolares. Para estudiar el problema se generó, dentro de la Secretaría de Educación Pública, un proyecto de planificación escolar que permitió, algunos años después, crear el Comité Federal para la Construcción de Escuelas (CAPFCE).

Ante la demanda, el estudio de planificación se realizó simultáneamente a la ejecución de las primeras obras; el país se dividió en zonas, se nombraron a los arquitectos más relevantes como jefes de las mismas y las obras adquirieron un carácter personal.

Esta primera experiencia permitió diferentes soluciones, adecuadas a diferentes climas, materiales y sistemas constructivos, y aunque la finalidad del Comité era que los estudios produjeran una identidad de los edificios escolares, la falta de esta imagen fue suplida por el nivel de los arquitectos seleccionados para esta primera etapa, lo que dio a las obras un alta calidad arquitectónica y un carácter personal, que se puede observar en la escuela Costa Rica y el Centro Universitario México, del arquitecto José Villagrán García; en la escuela de Cuyutlán, Colima, del arquitecto



Vista Aérea Ciudad Universitaria Fuente: Archivo UNAM

330

Carlos Leduc o en la escuela de Casacuarán, del arquitecto Enrique del Moral, y otras de los arquitectos Vladimir Kaspe, Salvador de Alba, Mario Pani o Enrique Yáñez. En este período, de 1940 a 1946, se construyeron en el país 588 escuelas.

En 1946 se inició el proyecto de la Ciudad Universitaria en la Ciudad de México. Para ello, se invitó a participar a los más destacados arquitectos y aun cuando se nombró una comisión coordinadora del proyecto de conjunto que integraba a todos los arquitectos participantes y, posteriormente, una gerencia, el conjunto no intentó una tipificación de normas de edificios, a semejanza de otras universidades, así como nuevos conceptos pedagógicos que se vieran expresados en su arquitectura. Definido el proyecto de conjunto, ubicación de las escuelas, de las instalaciones comunes así como de las áreas libres, se permitió que cada grupo, tres arquitectos de diferentes generaciones por escuela, o edificios comunes como rectoría, instalaciones deportivas, o servicios generales, expresaran su particularidad arquitectónica, dando como resultado para teóricos e historiadores de la arquitectura, la obra más importante del México moderno, actualmente catalogada por la UNESCO como patrimonio de la humanidad.

El nombramiento del arquitecto Luis Guillermo Rivadeneyra como director del CAPFCE en la década de 1950, así como las experiencias anteriores, dio inicio al programa general para la construcción de escuelas, resultado del estudio de planificación de edificios escolares. Con el primer intento de

tipificar las dimensiones y características del aula conocida como Aula Hidalgo, se estableció la medida de 6 por 8 metros, se balanceó la iluminación interior mediante la iluminación bilateral, se acercó al alumno hacia el pizarrón, se definió un sistema constructivo y se especificaron los materiales.

Años después, en 1958, bajo la gerencia del CAPFCE del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, se desarrolló el Aula Casa Rural, la estandarización, con el objeto de dar respuesta al establecimiento del Plan Nacional de Educación que obligaba al estado a dar una educación gratuita de 11 años, primaria y secundaria, a todos los niños, incluyendo un gran número de poblaciones rurales que requerían un aula básica integrada a una casa para el profesor, que respondiera a la diversidad cultural y física de las muchas regiones del país. La solución fue sustituir la medida anterior por un módulo de 9 por 6 metros que daba cupo a 50 alumnos, módulo en el cual se podía, repitiéndolo, desarrollar la vivienda del profesor.

La estructura construida en lámina se diseñó en función de las medidas con que esta se producía en esos años en México, de manera que, realizando todas las partes –poste, manguetas y traveses– se redujera el desperdicio, el cual bajó hasta el uno por ciento. Así mismo, se consideró que la estructura no pesara más de 50 kilos con la idea de que la pudieran transportar dos personas, para poder llegar a todos los rincones del país.



Instituto Politécnico Nacional. Unidad Zacateco  
Fuente: Juan Pablo Ortiz V. 2012

A los campesinos y a los vecinos de la localidad se les entregaba la estructura y ellos la rellenaban con los muros y la cubierta, dependiendo de los materiales de la región, ya fuera adobe, tabique o piedra en los muros y las cubiertas se podrían construir de materiales como la teja, la palma o bien láminas, de zinc, asbesto o mediante la construcción de bóvedas, losas de concreto o algún otro recurso regional. Esto permitió que a pesar de que una parte era industrializada, la escuela de cada poblado, en cada lugar del país, se integrara orgánicamente al medio ambiente.

Esta propuesta obtuvo un reconocimiento en la Trienal de Milán, su aplicación se extendió rápidamente por todo el país y se aplicó a todo tipo de escuelas, educación básica, enseñanza media así como especializadas, el sistema se fue perfeccionando y se aplicó en dos pisos en áreas urbanas. La UNESCO la adoptó a través de CONESCAL y se construyeron escuelas en 17 países. Actualmente este sistema aún se utiliza en México como un modelo tipo.

La experiencia de estas escuelas permitió la realización del proyecto y la construcción de las nuevas instalaciones del Instituto Politécnico Nacional coordinado por el arquitecto Reynaldo Pérez Rayón. A diferencia de la Ciudad Universitaria, el criterio fue establecer un edificio tipo, para aulas y salones de dibujo en cuanto al área útil, con una capacidad adecuada, variables que se adecuaban a las especialidades, que podrían repetirse en caso de crecimientos de población.

Para lograr esta dinámica se recurrió a elementos modulados que se aplicaron en todos los edificios, tanto en sus espacios comunes como en sus partes interiores; de esta manera se diseñaron aulas talleres, laboratorios así como escaleras, mamparas, ventanerías, baños, etcétera, produciendo una unidad y una limpieza formal.

Con los criterios descritos se construyó el México moderno, respondiendo a las nuevas demandas de la población, así como a la necesidad de construir espacios educativos para todos, demandas que en función de cambios poblacionales, nuevos requerimientos tecnológicos y nuevas formas de enseñanza siguen siendo necesarias de atender.

## AULAS RURALES - AULAS PROTOTIPO. ESCUELA EN TOXTLACUAYA, ESCUELA CASACUARÁN, AULA HIDALGO, CASA AULA RURAL

Eunice García García

Arquitecta, Investigadora y Doctoranda Arquitecto Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

332

La finalidad de este artículo es poner en valor las cualidades climáticas de cuatro proyectos docentes, los cuales cuentan con un mismo propósito, combinar el masivo acceso a la educación con la calidad arquitectónica, buscando soluciones ideales, donde los criterios climáticos, confort y economía estarán presentes.

Se trata de dos proyectos rurales—las escuelas en Toxtlacuaya, 1944<sup>1</sup> y la escuela en Casacuarán, 1944<sup>2</sup>— y dos proyectos prototipo—Aula Hidalgo, 1953,<sup>3</sup> y Aula Casa Rural, 1958<sup>4</sup>— los primeros realizados ex profeso para un medio rural, con sistemas constructivos y materiales tradicionales; mientras que los segundos fueron llevados a cabo en un nivel masivo como prototipos en medios urbanos y rurales, con sistemas constructivos y materiales industrializados.

El primer proyecto que se aborda es la escuela en Toxtlacuaya del arquitecto Luis Rivadeneyra. Probablemente sea una de las primeras escuelas rurales construidas en el Estado de Veracruz dentro del primer programa del CAPFCE.<sup>5</sup> Está ubicada en la zona montañosa del Municipio de las Vigas, cercana a la capital del estado de Veracruz, a unos 2.500 m sobre el nivel del mar, con un clima templado-húmedo-regular, extremo en invierno y con abundantes lluvias en verano, con unas temperaturas entre 3° C y 23° C.

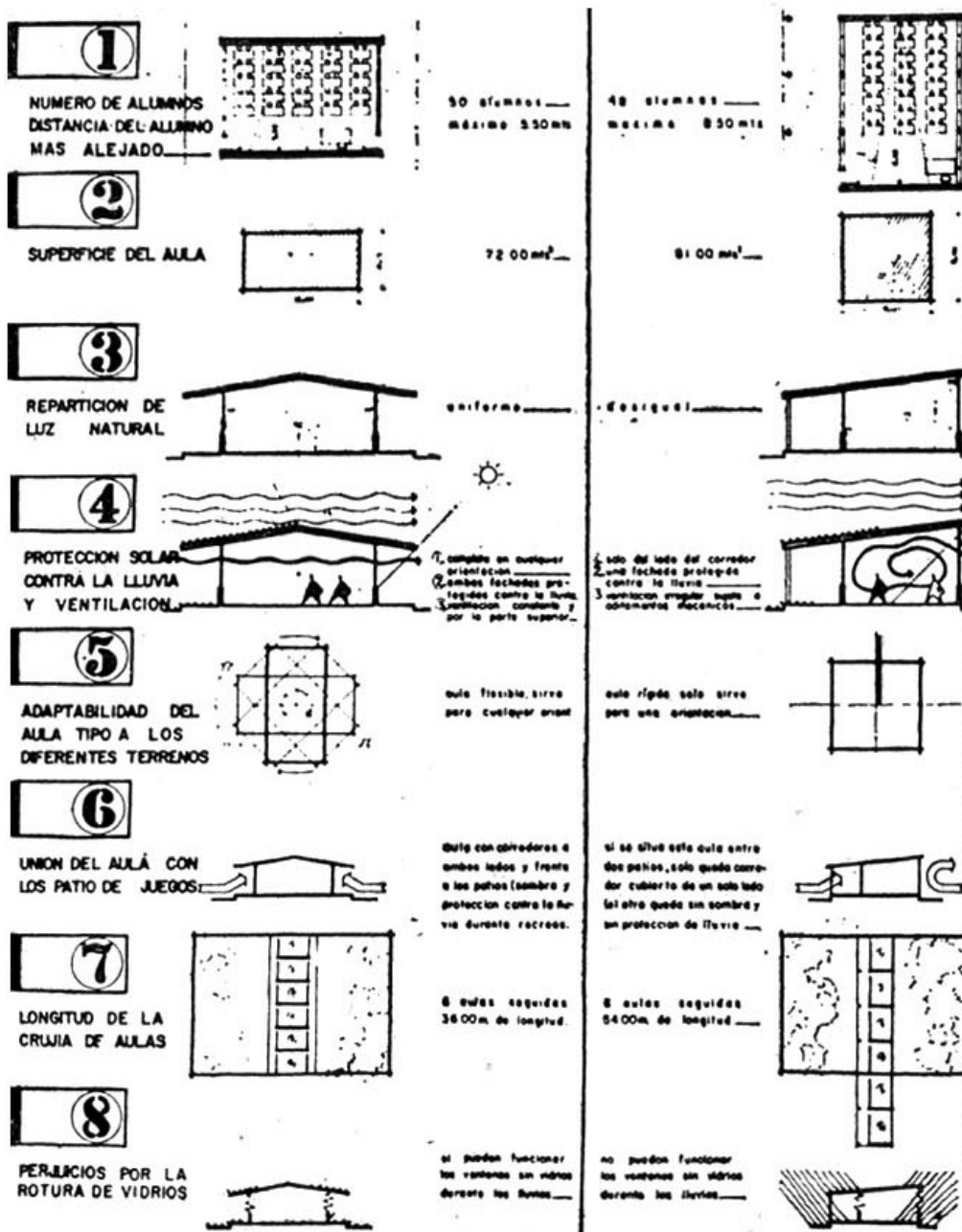
Le sigue la escuela Casacuarán de 1944, realizada en el poblado del mismo nombre, perteneciente al municipio de Yuriria, Guanajuato. A cargo del entonces jefe de zona por el CAPFCE, el arquitecto Enrique del Moral, se localiza en la parte Sur del estado de Guanajuato, situado a una altitud de 1.738 m sobre el nivel del mar, con clima semicálido-

subhúmedo y con una temperatura media anual entre 18° C y 20° C.

El proyecto prototipo de Aula Hidalgo, realizada por el arquitecto Luis Rivadeneyra, comprende una solución que responde a la estandarización de la construcción del proyecto, logrando una fácil adaptación a diversos tipos de clima y una economía de los medios empleados.

El segundo prototipo, Aula Casa Rural, proyecto del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, fue la sucesión del Aula Hidalgo. Este proyecto, pensado también para adaptarse a variadas situaciones climáticas, permitió su desarrollo masivo en todo el territorio mexicano.

Existen componentes medioambientales que son frecuentes en varios de los proyectos estudiados. Se convierten, así, en permanencias que los definen relacionados con la implantación, la protección del sol o las variaciones en alturas de techos, entre otros. Al afrontar la implantación del solar, se observa la atención que se tiene al asoleamiento del lugar. La orientación Norte Sur, la cual logra que la fachada posterior (fachada sobre la que reposan las aulas) reciba la luz matinal y que la fachada principal (donde se localizan las circulaciones) obtenga la luz del poniente, es la orientación más favorable para la ubicación en México. Esta implantación es utilizada en las escuelas Toxtlacuaya, Aula Hidalgo y Aula Casa Rural. Por otro lado, la orientación Este Oeste hace que la fachada donde se localizan las aulas esté asoleada con mayor incidencia durante todo el día. Tal es el caso de la escuela Casacuarán, en donde para proteger esta incidencia, proyecta un voladizo y un hueco



de ventana de menores dimensiones. Esta implantación viene dada por la forma del solar, en donde el arquitecto sacrifica la orientación para conseguir una continuidad en la ordenación de las aulas.

Elegir un sistema tradicional o industrializado viene dado por la búsqueda de la optimización de los recursos económicos. La utilización de los sistemas constructivos tradicionales adaptados a unos criterios proyectuales modernos además del ahorro, logra un lenguaje arquitectónico acorde al lugar, como es el caso de Toxtlacuaya y Casacuarán. Por otro lado, el sistema constructivo empleado en Aula Hidalgo y el de Aula Casa Rural combinan la prefabricación con el empleo del hormigón, apegados a criterios de la modernidad para lograr la economía.

En el caso del Aula Hidalgo, gracias a la elasticidad del sistema constructivo, permite ajustarse a la fisonomía del lugar así como a los materiales que en él se producen; se proponen diversas soluciones tanto en cubierta como en cerramientos, y permite elegir la opción que mejor se adapte al lugar. Los cuatro proyectos presentan una modulación estructural, empleando módulos de 3 m x 6 m (Toxtlacuaya, Casacuarán y Aula Casa Rural) o módulos de 8 m x 6 m (Aula Hidalgo). Para el Aula Casa Rural la utilización del módulo de 3 m x 6 m surge del ancho estándar de la lámina de cubierta  $-0,91 \text{ m} \times 3,10 \text{ m}$ <sup>-6</sup> logrando un ahorro en el desperdicio del material. La estructura prefabricada fue diseñada para poder ser transportada y montada con facilidad, de esta manera, el CAPFCE suministraría el “esqueleto” y los habitantes del lugar, los muros y la cubierta.

Las circulaciones y accesos de las aulas cuentan con un voladizo, espacio que genera un porche cubierto que permite un refugio del clima mientras se circula, a la vez que protege el interior del aula. Su dimensión varía dependiendo de la incidencia solar; en algunos casos cubre una simple circulación y en otros funciona como un porche. Las variaciones de las alturas de los techos es otro recurso del cual los arquitectos hacen uso para obtener una ventilación cruzada natural como en el caso de solucionar la cubierta a dos aguas a distintas alturas, que genera un espacio libre entre cubiertas que servirá para ubicar aberturas (escuela Toxtlacuaya y Casacuarán). En otras ocasiones es común la utilización de las soluciones en las carpinterías para conseguir este resultado (Aula Hidalgo y Aula casa Rural).

El despiece en el cerramiento para el caso del Aula Hidalgo viene dado por una modulación a cada 2 metros dividido en 3 secciones en sentido horizontal y dos en sentido vertical haciendo que la parte móvil sea la sección que se encuentra sobre un antepecho. Para el Aula Casa Rural, el diseño de las ventanas permitió reducir los costes en un 50 % debido solamente a que se abandonó el criterio tradicional de que las piezas verticales y horizontales se cruzaran en un mismo plano, que originaba cortes, ensambles y soldaduras que representaban coste de mano de obra, maquinaria y de materia prima.<sup>7</sup> En este caso se emplearon perfiles de acero montados con una modulación de 1 metro que divide horizontalmente en dos el paño de la carpintería con una parte inferior móvil; la sustitución del vidrio por plástico evitó elevar el coste y el mantenimiento.

En las escuelas, el aula es el elemento principal del programa arquitectónico. La diferencia de una escuela a otra se basa en los espacios de apoyo que completan las necesidades del alumno; para los casos en que estas escuelas se encuentren en medios más rurales, en ocasiones se proyectará la vivienda del maestro unida a la escuela. Las diferencias en cuanto a extensión o programa se basan en que la escuela Toxtlacuaya es simplemente un aula, con área para el profesor y lavabos; y la escuela Casacuarán y el Aula Casa Rural contendrán, además, la vivienda del profesor integrada al esquema general de la escuela. En cambio, el Aula Hidalgo y la versión urbana del Aula Casa Rural no contendrán la vivienda del profesor y contarán con aulas para talleres, pequeños auditorios, cafetería y sala de maestros. Por otro lado, los prototipos Aula Hidalgo, Aula Casa Rural así como la escuela Casacuarán proponen un crecimiento según aumenten las necesidades de aforo del alumnado.

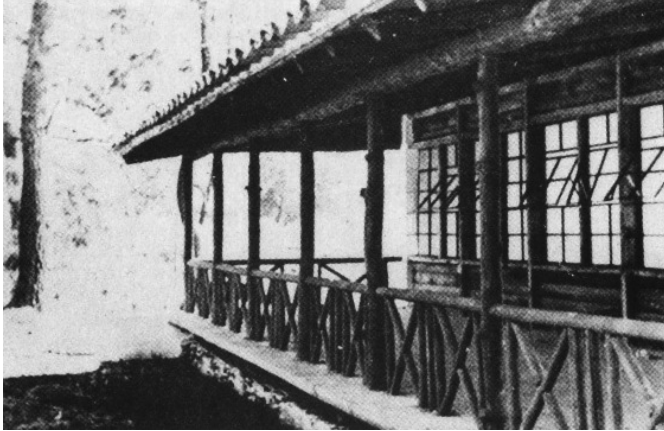
En definitiva, la realización de las aulas rurales a inicios de la década de 1940<sup>8</sup> (entre las que se encuentran Toxtlacuaya y Casacuarán) funcionó como un laboratorio de pruebas para los arquitectos; permitió experimentar con la utilización de materiales de la región y soluciones con criterios modernos, un planteamiento con posibilidades de crecimiento y una preocupación por la adaptación al clima y al lugar, a la vez que logra un ahorro de costes.

Todo esto da pie a la búsqueda de la estandarización a través de los materiales industrializados y las soluciones anteriormente aplicadas en las aulas rurales, para obtener

como resultado la creación del Aula Hidalgo y el Aula Casa Rural. Gracias a ello se logró construir alrededor de 2.000 Aula Hidalgo y 200.000 unidades de Aula Casa Rural, esta última adaptada a más de 20 países latinoamericanos, la India, Indonesia, Yugoslavia, Italia y Filipinas. Y fue galardonado con el gran premio de honor en la Trienal de Milán en 1960.<sup>9</sup>

#### Referencias

1. Winfield Reyes, F. "Luis Guillermo Rivadeneyra Falcó: Las ideas y la obra". *Boletín DOCOMOMO-México*, n. 25 (2009). Disponible en <http://servidor.esteticas.unam.mx/docomomo/boletin25/boloton2009.pdf>
2. Hemeroteca y Planoteca; Archivo Enrique del Moral en el Museo Nacional de Arquitectura de México.
3. Winfield Reyes, F. *Op. cit.*
4. Ramírez Vázquez, Pedro. *Ramírez Vázquez en la Arquitectura*. UNAM, Edit. Diana, México, D.F. 1989.
5. CAPFCE: Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas.
6. *Instructivo Escuela Rural*. Núm. 4, CAPFCE, La Prensa, México, 1961.
7. Entrevista de la autora al arquitecto Pedro Ramírez Vázquez el 28 de agosto de 2012, México D.F.
8. Se realizaron distintas aulas rurales a lo largo de la década de 1940, entre las que destacan las escuelas de Domingo García Ramos; escuela en Atasta, Tamulté o Chontalpa en Tabasco, de Pedro Ramírez Vázquez; escuela en Tierra Caliente, Tierra Blanca y Toxtlacuaya, de Luis Rivadeneyra; escuela en Casacuarán y 15 escuelas rurales de Enrique del Moral, escuela rural en Colima de Carlos Leduc, entre otras. Consultar: Araño, Axel. *90 años de la Secretaría de Educación Pública*. Gobierno Federal de México. México D.F., 2011.
9. Ramírez Vázquez, Pedro. *World Architecture*. Pedro Ramírez Vázquez. *The international academy of architecture*. Issue No. 50.



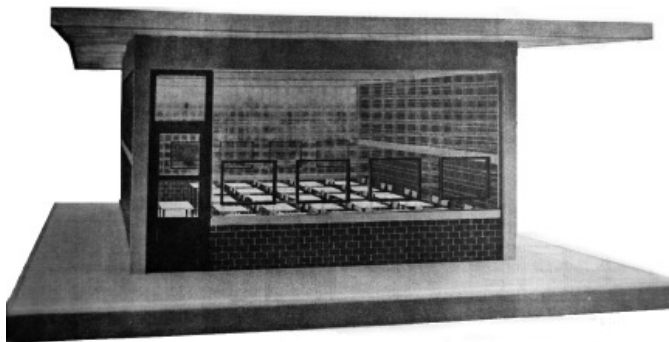
Fuente: RIVADENEYRA, Luis. Tesis Profesional que presenta Luis G. Rivadeneyra Falcó para Obtener el título de Arquitecto. 1951, UNAM.

1944-50  
 ESCUELA RURAL EN TOXTLACUAYA  
 Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
 Xalapa, Veracruz, México



Fuente: Archivo Museo Nacional de Arquitectura México. Planoteca Instituto Nacional de Bellas Artes México.

1944-46  
 ESCUELA RURAL EN CASACURÁN  
 Arq. Enrique del Moral  
 Casacuarán, Guanajuato, México.



Fuente: CAPFCE. Cartilla de la Escuela, 1952.

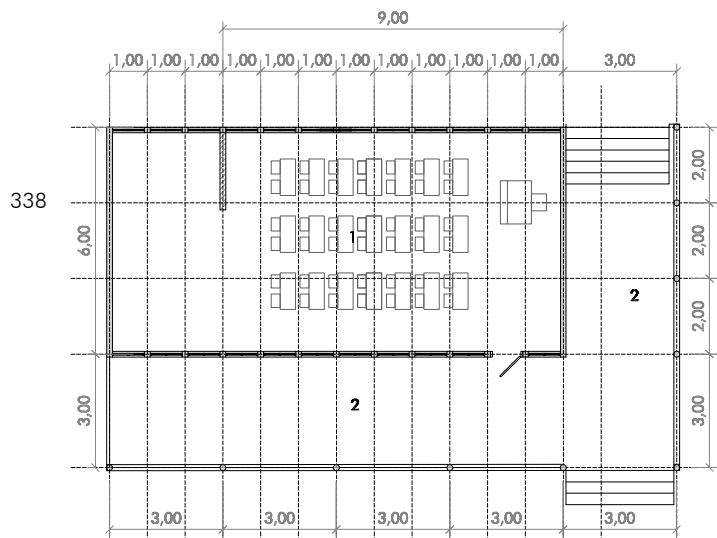
1953  
AULA HIDALGO  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
República Mexicana



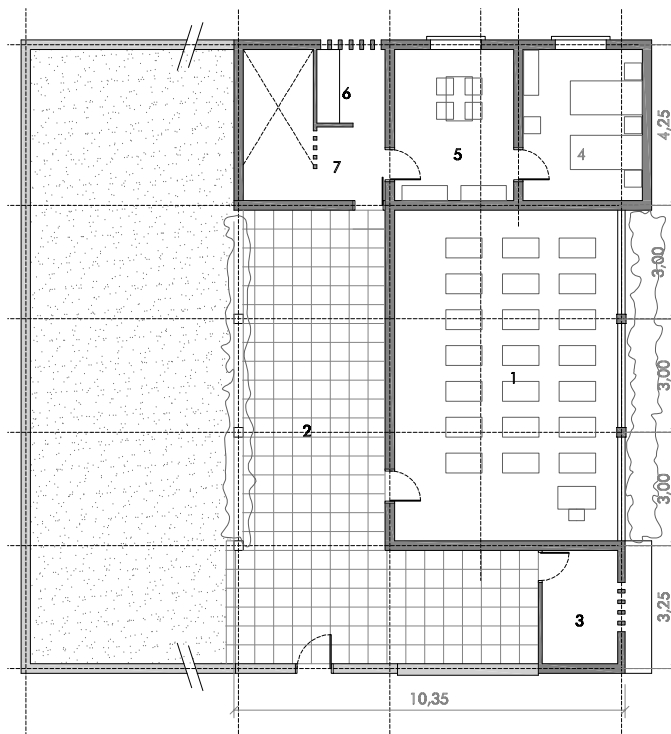
Fuente: Ramírez V. Pedro *Manual Aula Casa Rural*, UIA 1958

1958-1964  
AULA CASA RURAL  
Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
República Mexicana.

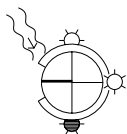
1944-50  
Escuela Rural en Tototocaya  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
Xalapa, Veracruz, México



1944-46  
Escuela Rural en Casacuarán  
Arq. Enrique del Moral  
Casacuarán, Guanajuato, México.

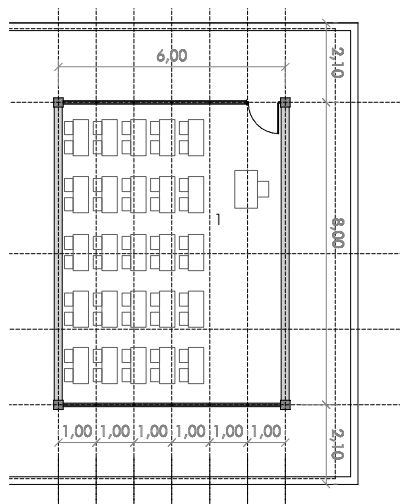


ESC 1/200

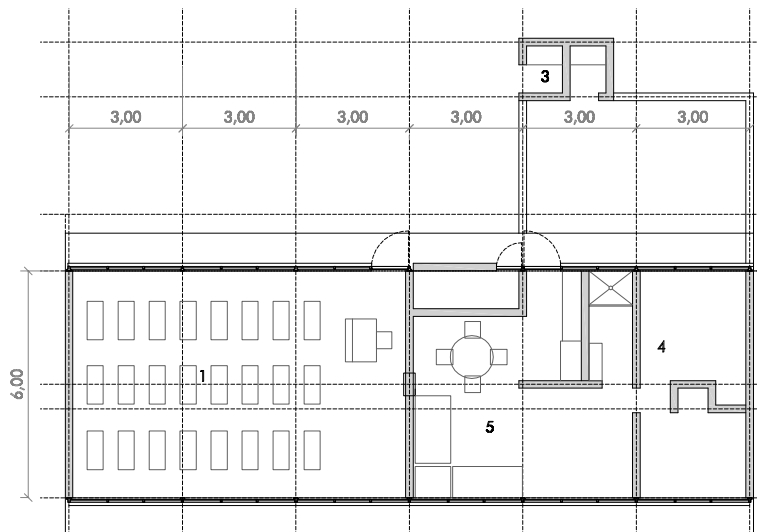


- 1 AULA
- 2 PORCHE
- 3 LAVABOS
- 4 HABITACIÓN MAESTRO
- 5 ESTANCIA COMEDOR

1938-1953  
Aula Hidalgo  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
República Mexicana

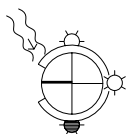


1958-1964  
Aula Casa Rural  
Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
República Mexicana.



339

ESC 1/200

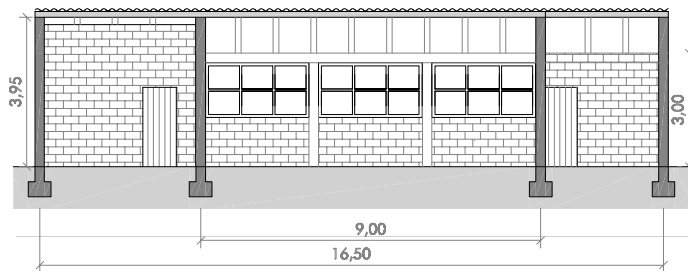
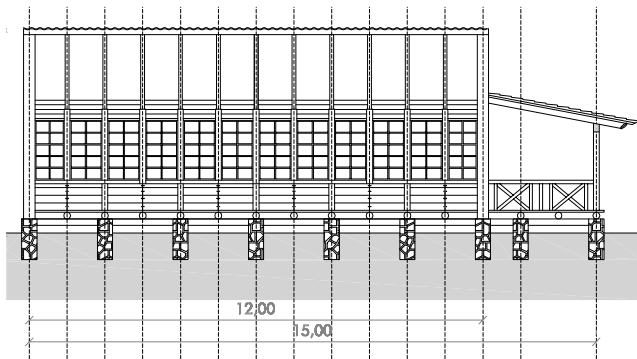
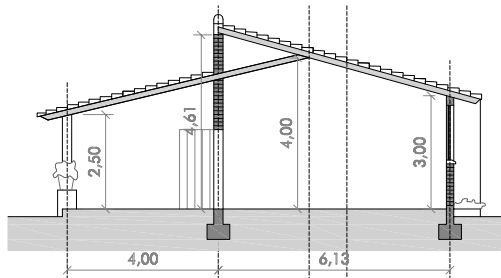
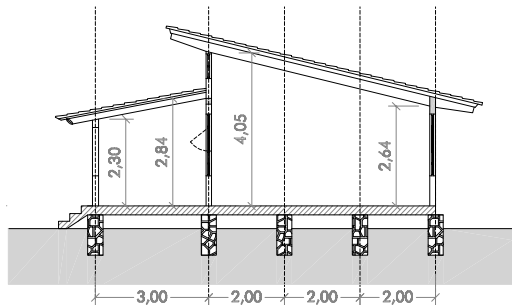


1 AULA  
2 PORCHE  
3 LAVABOS  
4 HABITACIÓN MAESTRO  
5 ESTANCIA COMEDOR

1944-50  
Escuela Rural en Tototocua  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
Xalapa, Veracruz, México

1944-46  
Escuela Rural en Casacuarán  
Arq. Enrique del Moral  
Casacuarán, Guanajuato, México.

340



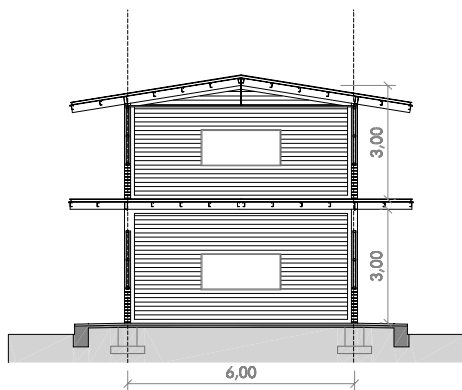
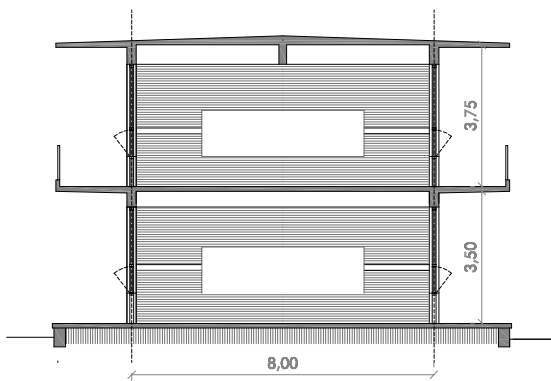
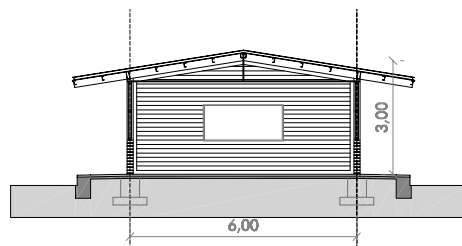
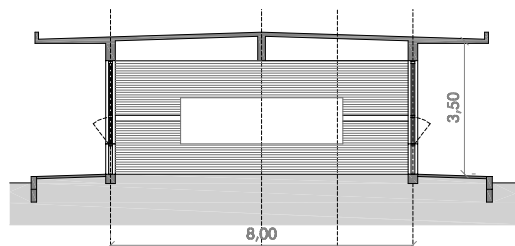
ESC 1/200

SECCIONES



1938-1953  
Aula Hidalgo  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
República Mexicana

1958-1964  
Aula Casa Rural  
Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
República Mexicana.



341

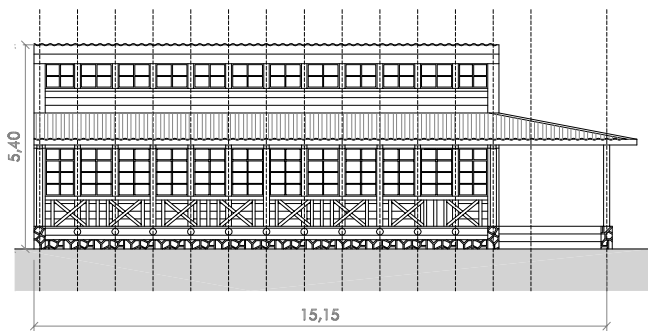
ESC 1/200

SECCIONES

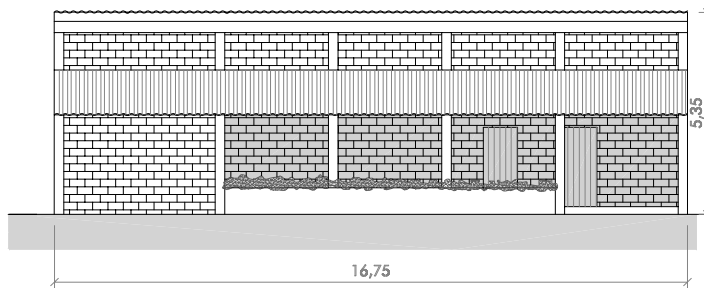
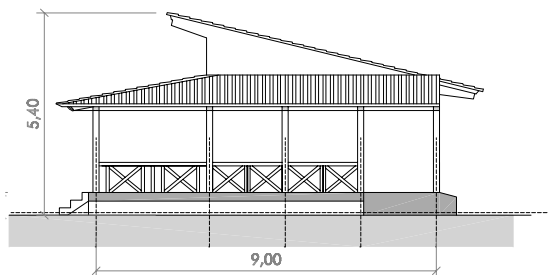
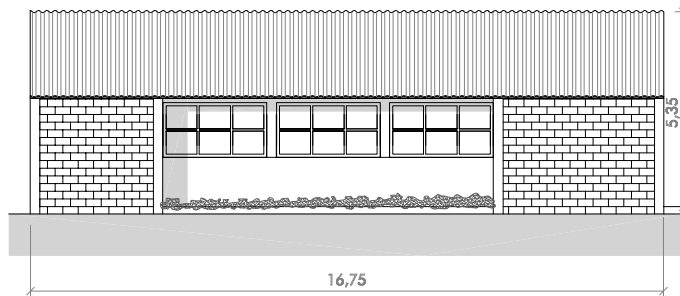


1944-50  
Escuela Rural en Tototocaya  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
Xalapa, Veracruz, México

342



1944-46  
Escuela Rural en Casacuarán  
Arq. Enrique del Moral  
Casacuarán, Guanajuato, México.

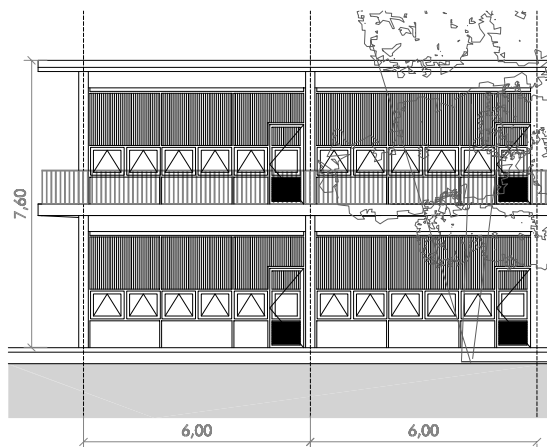
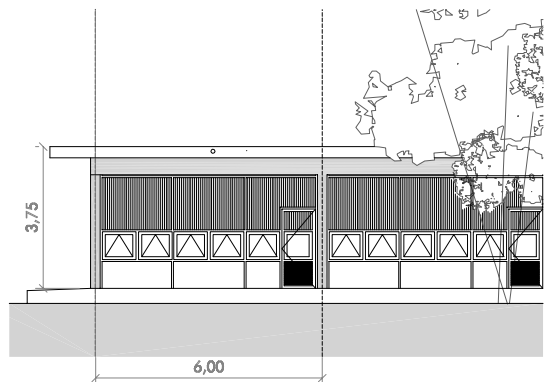


ESC 1/200

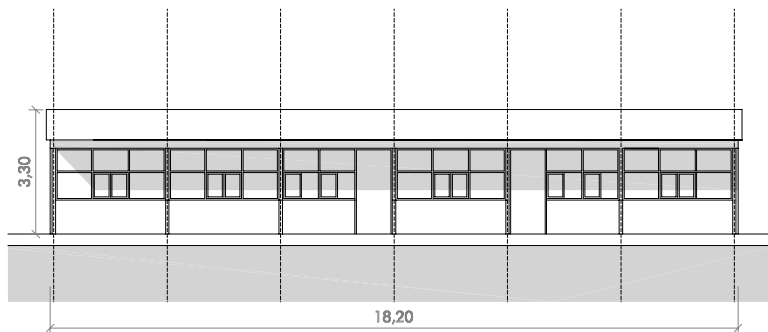
ALZADOS



1953  
Aula Hidalgo  
Arq. Luis Rivadenebra Falcó  
República Mexicana



1958-1964  
Aula Casa Rural  
Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
República Mexicana.

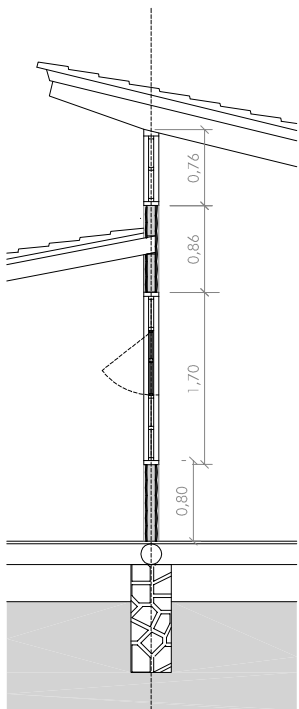


343

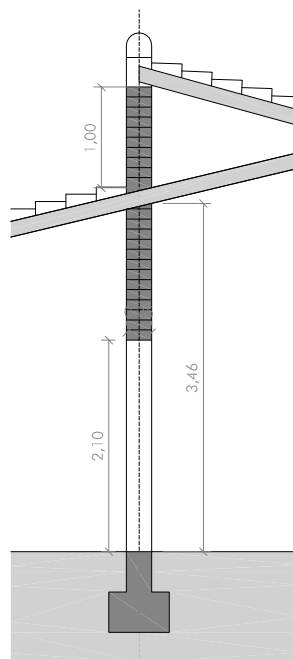
ALZADOS

1944-50  
Escuela Rural en Tototocaya  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
Xalapa, Veracruz, México

344



1944-46  
Escuela Rural en Casacuarán  
Arq. Enrique del Moral  
Casacuarán, Guanajuato, México.



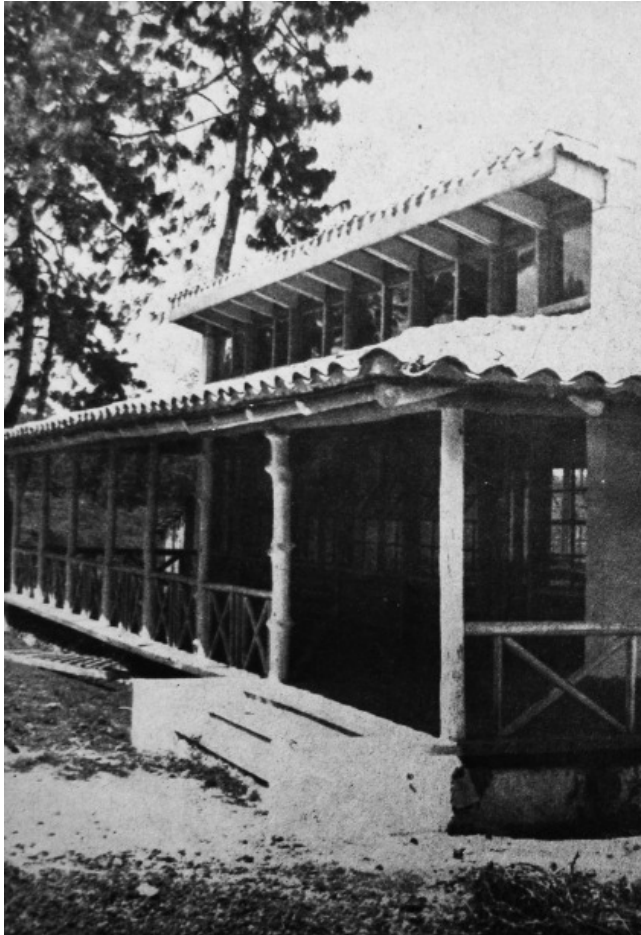
ESC 1/75



DETALLES



1944-50  
Escuela Rural en Textlocuaya  
Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
Xalapa, Veracruz, México



Fuente: RIVADENEYRA, Luis. Tesis Profesional que presenta Luis G. Rivadeneyra Falcó para Obtener el título de Arquitecto. 1951, UNAM.

1944-46  
Escuela Rural en Casacuarán  
Arq. Enrique del Moral  
Casacuarán, Guanajuato, México

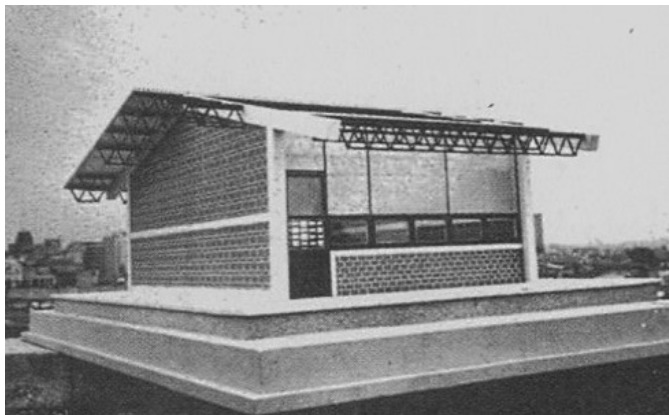


Fuente: Archivo Museo Nacional de Arquitectura México. Planoteca Instituto Nacional de Bellas Artes México.



Fuente: Archivo Museo Nacional de Arquitectura México. Planoteca Instituto Nacional de Bellas Artes México.

1953  
 Aula Hidalgo  
 Arq. Luis Rivadeneira Falcó  
 República Mexicana



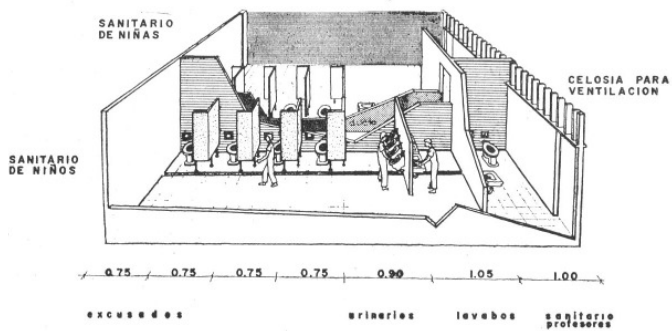
Fuente: CAPFCE. Cartilla de la Escuela, 1952.

1958-1964  
 Aula Casa Rural  
 Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
 República Mexicana.



Fuente: Ramírez V. Pedro Manual Aula Casa Rural, UIA 1958

347



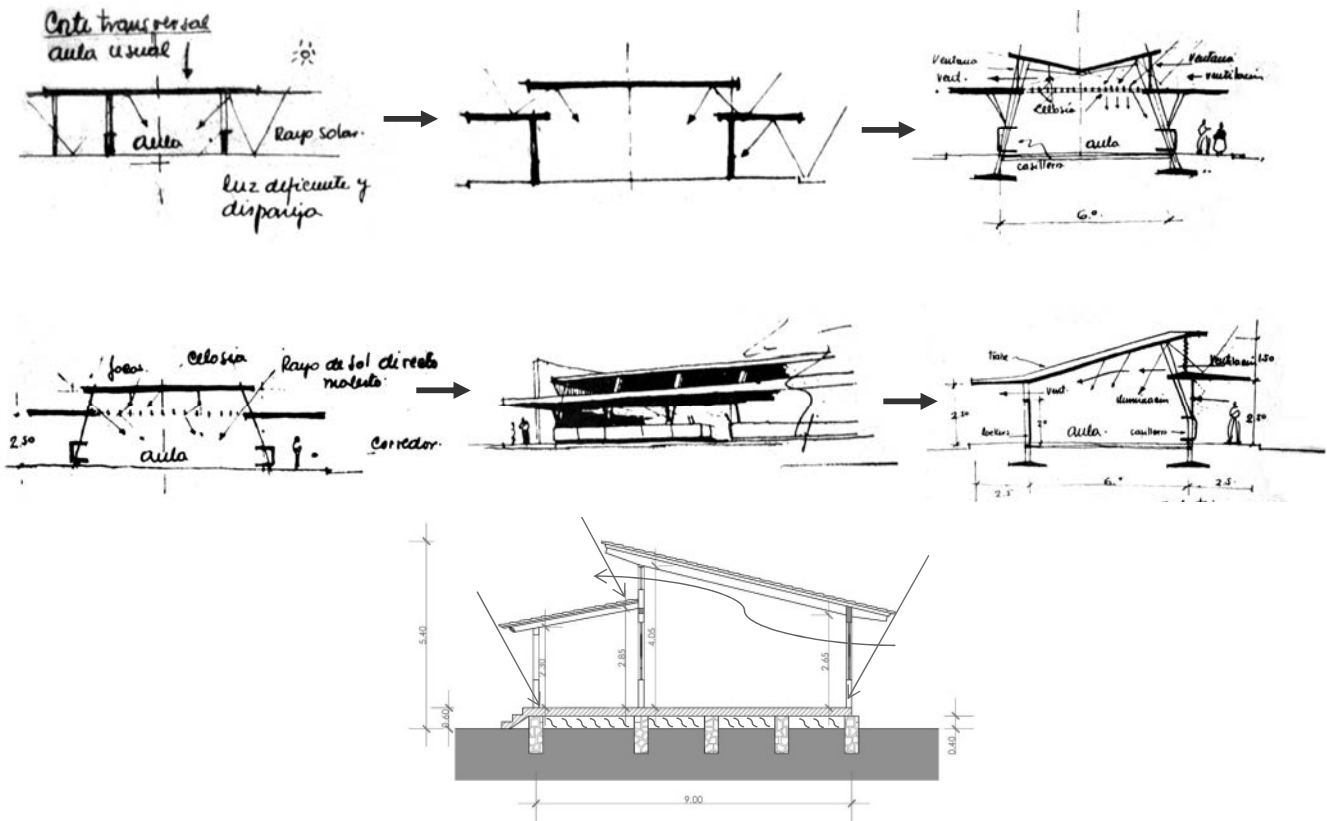
Fuente: CAPFCE. Cartilla de la Escuela, 1952.



Fuente: Ramírez V. Pedro Manual Aula Casa Rural, UIA 1958

1944-50  
 Escuela Rural en Tuxtlaucuya  
 Arq. Luis Rivadeneyra Falcó  
 Xalapa, Veracruz, México

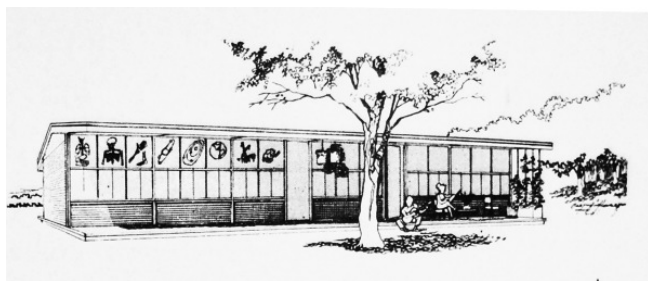
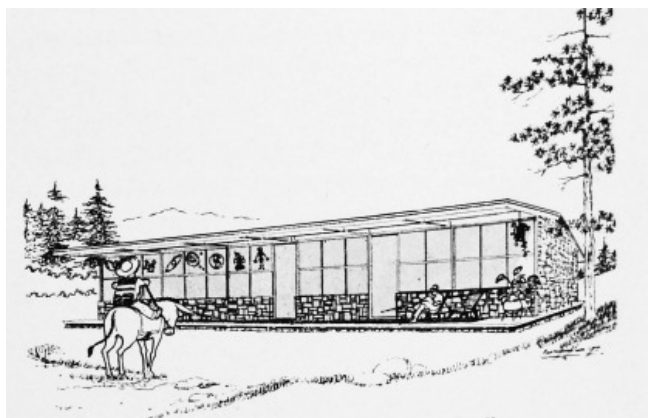
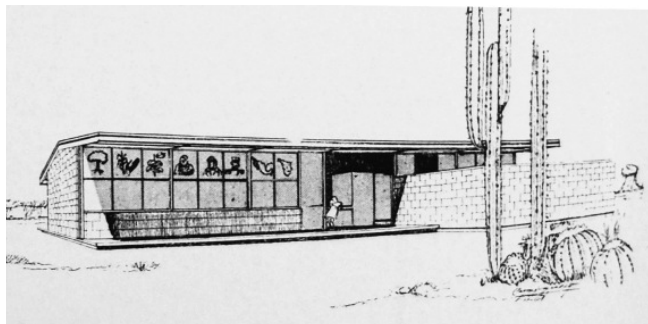
348



Fuente: RIVADENEYRA, Luis. Tesis Profesional que presenta Luis G. Rivadeneyra Falcó para Obtener el título de Arquitecto. 1951, UNAM.

ANÁLISIS CLIMÁTICO

1958-1964  
Aula Casa Rural  
Arq. Pedro Ramírez Vázquez  
República Mexicana.



Fuente: Ramírez V. Pedro *Manual Aula Casa Rural*, UIA 1958

Nombre:	ESCUELA RURAL EN TOXTLACUAYA
Emplazamiento:	Carretera México-Xalapa s/n, Xalapa, Veracruz, México.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Luis Rivadeneyra Falcó
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1944
Fechas de la construcción:	1944-1950
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	135 m <sup>2</sup>
Altura libre:	Aula Tipo: 3,55 m
Número de plantas:	Planta Baja
Bibliografía:	Winfield Reyes, F. "Luis Guillermo Rivadeneyra Falcó: Las ideas y la obra". <i>Boletín DOCOMOMO-México</i> , n. 25 (2009). Disponible en <a href="http://servidor.esteticas.unam.mx/docomomo/boletin25/boloton2009.pdf">http://servidor.esteticas.unam.mx/docomomo/boletin25/boloton2009.pdf</a> CAPFCE: Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas. RIVADENEYRA, Luis. Tesis Profesional que presenta Luis G. Rivadeneyra Falcó para Obtener el título de Arquitecto. 1951, UNAM.

#### Notas:

Aula Rural  
Utilización y aprovechamiento de materiales de la región.  
Busqueda de confort climático en el interior (zona con clima extremo)  
transición de exterior-interior  
Con pocos recursos obtiene un proyecto sencillo, confortable, con libertad de uso.

Nombre:	ESCUELA RURAL EN CASACUARAN
Emplazamiento:	Casacuarán, Guanajuato, México.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Enrique del Moral
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1944
Fechas de la construcción:	1944-1946
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	104 m <sup>2</sup> con posibilidad de crecimiento
Altura libre:	Aula Tipo: 3,50 m
Número de plantas:	Planta Baja
Bibliografía:	Archivo Museo Nacional de Arquitectura México. Planoteca Instituto Nacional de Bellas Artes México.

#### Notas:

Aula Rural  
Utilización y aprovechamiento de materiales de la región.  
Busqueda de confort climático en el interior  
Con pocos recursos obtiene un proyecto sencillo, confortable, con libertad de uso.

Nombre:	AULA TIPO HIDALGO
Emplazamiento:	República Mexicana.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Luis Rivadeneyra Falcó
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1953
Fechas de la construcción:	1953-1958
Superficie útil del aula:	48 m <sup>2</sup>
Superficie cons-truida:	variable
Altura libre:	3,50 y 3,75 m
Número de plantas:	Planta Baja con posibilidad de crecimiento + P1 + P2
Bibliografía:	CAPFCE: Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas. CAPFCE. Cartilla de la Escuela, 1952.

Notas:

Aula rural empleada también en áreas urbanas.  
Utilización de la estandarización en carpintería  
Búsqueda de confort climático en el interior adaptable a las distintas orientaciones.  
Transición de exterior-interior  
Se crea libertad del uso en el interior del aula.

Elaboración de fichas técnicas y dibujos:  
Eunice del C. García García  
Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

Nombre:	AULA CASA RURAL
Emplazamiento:	República Mexicana.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Pedro Ramírez Vázquez
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1958
Fechas de la construcción:	1958-66
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup>
Superficie cons-truida:	variable
Altura libre:	3,00 m
Número de plantas:	Planta Baja con posibilidad de crecimiento + P1 + P2
Bibliografía:	Ramírez V. Pedro Manual Aula Casa Rural, UIA 1958 Ramírez Vázquez, Pedro. Ramírez Vázquez en la Arquitectura. UNAM, Edit. Diana, México, D.F. 1989. Instructivo Escuela Rural. Núm. 4, CAPFCE, La Prensa, México, 1961. Entrevista de la autora al arquitecto Pedro Ramírez Vázquez el 28 de agosto de 2012, México D.F. Instructivo Escuela Rural. Núm. 4, CAPFCE, La Prensa, México, 1961. Ramírez Vázquez, Pedro. World Architecture. Pedro Ramírez Vázquez. The international academy of architecture. Issue No. 50.

Notas:

Aula rural que incluye la vivienda del profesor anexa.  
Estandarización de materiales con empleo de perfiles de acero.  
Búsqueda de confort climático en el interior adaptable a las distintas condiciones climáticas y a las distintas topografías existentes.  
Libertad de uso en el interior del aula tipo, usos como: comedores, sanitarios, laboratorios.

## RACIONALIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA ESCOLAR EN SU ENTORNO.

Iliana Miranda Zacarías

Doctora Arquitecta, Profesora e Investigadora. Facultad de Arquitectura, Universidad Veracruzana, México.

352

El primer programa nacional de construcción de escuelas En 1944 se formó en México el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). En sus inicios, esta nueva dependencia de la Secretaría de Educación Pública (SEP) planteaba “[...] que el verdadero lujo de un plantel escolar no son los mármoles y los bronce, sino la utilidad combinada de todas sus dependencias, la articulación de sus partes, el ejercicio consiguiente de su función”,<sup>1</sup> y al mismo tiempo reconocía lo absurdo que sería, dada la gran variedad de contextos físicos y sociales presentes en la geografía del país, “[...]pretender un tipo idéntico para todo lugar”.<sup>2</sup>

El CAPFCE organizó comités regionales para atender las diferentes zonas del país y determinó unos lineamientos generales para los programas arquitectónicos de las escuelas de educación básica. Sin embargo, se dio a los arquitectos responsables de zona total libertad para que, tomando en cuenta las circunstancias locales de cada región, determinaran las características arquitectónicas más convenientes para los edificios escolares. De modo que se alentó a los equipos de diseño a que experimentaran y propusieran diferentes soluciones que, a la larga, se esperaba ayudarían a definir especificaciones más precisas. De entre los proyectos realizados por los diferentes comités regionales del CAPFCE durante sus primeros años (1944-1946) cabe mencionar los del arquitecto Domingo García Ramos para el Estado de Campeche. García Ramos había trabajado con el arquitecto Juan O’Gorman en el departamento de construcciones escolares de la SEP<sup>3</sup>

y retomó algunos de los conceptos usados por él en las escuelas primarias construidas en la ciudad de México en 1932. En el Estado de Veracruz, el arquitecto Luis Rivadeneyra Falcó definió diferentes tipos de escuelas para diferentes zonas de la región, incorporando materiales y sistemas constructivos propios de la arquitectura vernácula en las escuelas rurales. En el Estado de Tabasco, el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez realizó prototipos para escuelas urbanas de diferentes capacidades, escuelas rurales con y sin vivienda para el maestro, e incluso escuelas rurales específicas para zonas inundables.<sup>4</sup>

En el libro de 1952, *Mexico’s Modern Architecture*, se recogen algunos ejemplos de esta generación de edificios escolares, entre ellos algunos de los realizados por los arquitectos Carlos Leduc, Enrique del Moral, y por los ya mencionados Luis Rivadeneyra y Ramírez Vázquez, y se destaca el uso de sistemas de construcción tradicionales pero con una visión moderna.<sup>5</sup>

Los primeros pasos hacia la estandarización

Durante la década de 1950 el CAPFCE respaldó las recomendaciones incluidas en un informe de la UIA a la UNESCO en relación al diseño y construcción de escuelas.<sup>6</sup> Fue durante este período que se establecieron las primeras normas, mismas que —al contrario que las recomendaciones iniciales, cuya aplicación se dejaba a discreción de los arquitectos responsables de zona— debían ser implementadas por todos los comités regionales.



Escuela primaria en el Estado de Quintana Roo. Fuente: CAPFCE (1970). Obra Realizada 1965-1970. México: CAPFCE.



Aula-casa rural en la XII Trienal de Arquitectura de Milán, 1960.

Fuente: "12th Triennale", *Architectural Review*, noviembre de 1960, p. 354-356.

En su informe, elaborado en base a las experiencias observadas en diferentes países alrededor del mundo, la UIA recomendaba, entre otras cosas, el uso de "técnicas racionales" y materiales prefabricados a fin de reducir costes y tiempos de ejecución, salones de planta cuadrada (o tendiente al cuadrado), iluminación natural proveniente de ambos lados del salón, y ventilación cruzada.

El aula Hidalgo, prototipo concebido por el arquitecto Luis Rivadeneyra en 1953,<sup>7</sup> podría interpretarse como la materialización de estas recomendaciones, ya que —a diferencia de los salones de 6,00 x 9,00 metros con ventanas en uno de los muros laterales comúnmente usados hasta ese momento— propone un espacio de 6,00 x 8,00 metros con áreas de ventanas muy similares a ambos lados del salón. Sin embargo, su cualidad más sobresaliente es la normalización del diseño: una configuración espacial capaz de adecuarse a diferentes materiales de construcción, lo que le da flexibilidad para adaptarse a diferentes contextos y características medioambientales.<sup>8</sup>

El aula Hidalgo sirvió de base para diferentes prototipos de escuelas, por ejemplo, la primaria urbana "tipo Juárez", en la que se prevén circulaciones cubiertas y equilibrio entre áreas construidas y espacios verdes, o la primaria rural para "clima caluroso", en la que se consideraba el uso de materiales y sistemas constructivos regionales.<sup>9</sup>

El aula-casa rural y la industrialización de la arquitectura escolar en México

En 1959 el gobierno mexicano puso en marcha el "Plan para la expansión y mejoramiento de la escuela primaria" (también conocido como el "Plan de once años" por el período que comprendía: 1959-1970). Simultáneamente, el CAPFCE empezó a experimentar con elementos prefabricados a fin de atender el problema de provisión de escuelas que enfrentaba el país en aquel entonces.<sup>10</sup> Para ello era necesario construir escuelas en los más diversos contextos geográficos, sobre todo en comunidades rurales aisladas y de difícil acceso, en la mayoría de las cuales no sería posible recurrir a técnicos y constructores especializados.

El CAPFCE, a partir de la experiencia acumulada por sus diferentes comités regionales a lo largo de más de una década, determinó dos cosas: primero, que lo más conveniente y económico era aprovechar los materiales y técnicas de construcción propias de cada lugar, las que los habitantes y constructores locales dominaban, y segundo, que en este tipo de comunidades, dado que las condiciones de vida de los maestros eran por lo general precarias (lo cual iba en contra de las intenciones de la SEP, cuyo objetivo era que los maestros fueran ejemplo de cómo la educación podía contribuir a mejorar las condiciones de vida de la gente) era necesario proveer una casa en la que el maestro y su familia pudieran vivir dignamente.<sup>11</sup>

Así surgió el aula-casa rural, un pequeño edificios formado por dos módulos del mismo tamaño (6,00 x 9,00 metros), uno para el salón de clases con capacidad para 50 niños



Escuela primaria en el Estado de Hidalgo.  
Fuente: CAPFCE (1970). Obra Realizada 1965- 1970. México: CAPFCE.

y otro para la casa del maestro. El prototipo consistía en una estructura tubular lista para ensamblarse sin necesidad de herramienta o mano de obra especializada, que se completaba con muros y techos contruidos con los materiales y técnicas disponibles en cada lugar, y con cancelería prefabricada e instalaciones listas para montarse.<sup>12</sup> El uso de materiales locales, los mismos que los vecinos del lugar usaban comúnmente para construir sus viviendas, daban como resultado escuelas cuya fisonomía y respuesta al contexto físico les permitían integrarse adecuadamente a las características medioambientales del lugar.

Entre las características generales de esta generación de escuelas rurales cabe destacar:

- Mezcla de técnicas de construcción industrializadas y tradicionales.
- Adecuación al clima local e integración al paisaje mediante el uso de vegetación y materiales locales.
- Provisión de áreas de transición sombreadas.
- Ventilación cruzada (con cancelería que permite abrir el 100% del área de ventanas).

El aula-casa rural, con su solución semi-prefabricada, significó el principio de la industrialización de la arquitectura escolar en México. Además, ganó el primer lugar en la XII Trienal de Arquitectura de Milán en 1960,<sup>13</sup> lo que la convirtió en el primer diseño arquitectónico mexicano galardonado internacionalmente.

A partir de 1970, en su afán por reducir los tiempos de

construcción y facilitar el trabajo de administradores y constructores, las autoridades mexicanas estandarizaron no solo el diseño sino también los materiales y sistemas constructivos, hasta tal punto que las características regionales de los edificios escolares terminaron por desaparecer.<sup>14</sup>

355

#### Referencias:

1. CAPFCE (s/f). Memoria de la Primera Planeación, Proyección y Construcciones Escolares de la República Mexicana: 1944, 1945, 1946. México: CAPFCE, p. 7.
2. *Ibíd.* p.11.
3. Arias Montes, V. et al. (2005). Juan O'Gorman: Arquitectura Escolar 1932. México: UAM/UNAM/UASLP.
4. CAPFCE (s/f). *Op. cit.*
5. Myers, I. (1952). *Mexico's Modern Architecture*. Nueva York: Architectural Book Publishing Co.
6. CAPFCE (1958a). CAPFCE: Obra realizada 1952- 1958. México: CAPFCE.
7. Winfield Reyes, F. (2009). "Luis Guillermo Rivadeneira Falcó: Las ideas y la obra", Boletín DOCOMOMO-México No. 25, disponible en <http://servidor.esteticas.unam.mx/docomomo/boletin25/boloton2009.pdf> (consultado el 30 agosto de 2013).
8. CAPFCE (1958b). *Construcción de Escuelas: Obra realizada 1952-1958*. México: CAPFCE.
9. CAPFCE (1958c). *Cartilla de la Escuela*. México: CAPFCE.
10. CAPFCE (1960). *Rural School with Teacher's Home*. México: SEP/UIA.
11. Ramírez Vázquez, P. (1987). "Espacios Escolares", *Charlas de Pedro Ramírez Vázquez*. México: UAM/Gernika, p. 19-47.
12. CAPFCE (1962). *Rural Education Unit*. México: SEP.
13. Ramírez Vázquez, P. *Op. cit.*
14. Miranda Zacarias, I. (2011). *Standard and Non-standard: A study of the historical development and evaluation of the present-day performance of primary school architecture in Mexico*. Tesis doctoral, Oxford Brookes University.

## COMPONENTES MEDIOAMBIENTALES EN LA ARQUITECTURA ESCOLAR DE LUIS G. RIVADENEYRA FALCÓ.

Iliana Miranda Zacarías y Fernando N. Winfield Reyes,  
Doctores Arquitectos, Profesores e Investigadores. Facultad de Arquitectura, Universidad Veracruzana, México.

356

Luis Guillermo Rivadeneyra Falcó (Orizaba 1920-Xalapa 2012) realizó su formación en la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se tituló como arquitecto. En su tesis profesional, presentada en 1951, reflexiona sobre la práctica que había desarrollado a partir de 1944 como jefe de zona del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) en el Estado de Veracruz. Su indudable talento y su habilidad para relacionarse lo llevaron a ser uno de los protagonistas de la planeación, el diseño y la construcción de escuelas en todo el país, al ser nombrado gerente general del CAPFCE durante el periodo 1952-1958.

### Primeras propuestas experimentales

Durante su gestión como jefe de zona del CAPFCE en el Estado de Veracruz (1944-1952), dada la diversidad climática y topográfica de la entidad (al sudeste de México) y la dispersión geográfica de su población, las propuestas de Rivadeneyra se centraron en dos ámbitos de acción: a) escuelas-casa para maestros en distintas localidades rurales; y b) escuelas urbanas en las ciudades principales como Xalapa y Veracruz. En un principio las bases proyectuales para las escuelas atendían a indicaciones centrales elaboradas a manera de recomendaciones generales (por ejemplo, se plantearon aulas de 6,00 x 9,00 metros) mismas que, no obstante, podían adaptarse conforme al criterio del proyectista, que tenía libertad para experimentar.

Las diversas alternativas que Rivadeneyra ensaya en

distintos climas de la geografía del Estado de Veracruz se construyeron con presupuestos muy exiguos, en un esfuerzo de racionalización regional innovador, incorporando el saber de la mano de obra local como por ejemplo en el caso de Toxtlacuaya (hacia 1945), con pertinentes respuestas medioambientales.

Durante esta primera etapa de la producción de Rivadeneyra sus edificios escolares no caen necesariamente en la consideración de prototipos, dadas las diferencias interpretativas y de criterios de adaptación al medio que se derivan de cada situación. Tanto en las escuelas rurales como en aquellas diseñadas y construidas en entornos urbanos puede observarse que las soluciones arquitectónicas tienen una gran consideración por el sitio y el clima local. Dos escuelas subrayan estas consideraciones: la primaria General Ignacio Zaragoza en la ciudad de Veracruz y la Abraham Castellanos en Xalapa.

En el caso de la escuela primaria General Ignacio Zaragoza (figura 1), inaugurada en 1949, la planta de conjunto consta de tres crujías dispuestas alrededor de un patio central, cuya disposición parece obedecer a un cuidadoso análisis del sitio, ya que la orientación permite una eficiente ventilación cruzada e iluminación natural en todos los locales. Es un edificio construido a base de mampostería de tabique y concreto armado, en el que destaca el vestíbulo de acceso en forma de cilindro localizado en una esquina y rematado por una cúpula.

En las fachadas exteriores, en ambos niveles, hay hileras de ventanas con parteluces, así como algunos vanos circulares característicos de la arquitectura moderna de la época en la ciudad. Hacia el interior, una hilera de ventanas dispuestas en la parte superior de las fachadas de los salones permite la constante renovación del aire. En general, el diseño del edificio responde perfectamente a las muy particulares necesidades del contexto físico: el uso de elementos pasivos como aleros y parteluces, sus amplios corredores y balcones cubiertos, así como la altura de losas y entrepisos, lo hacen muy comfortable.

Cabe mencionar que en la construcción de este edificio participó el arquitecto de origen español (naturalizado mexicano) Enrique Segarra Tomás, quien llegó a México en 1940. Segarra realizó la mayor parte de su obra arquitectónica en Veracruz, donde colaboró con Rivadeneyra en la construcción de varias escuelas.

El otro ejemplo representativo de esta etapa es la escuela primaria Abraham Castellanos (figura 2), que se ubica en una de las zonas centrales de Xalapa y fue inaugurada también en 1949. En ella destacan aspectos de orientación en el edificio principal en tres niveles, así como el tratamiento de fachadas con parteluces para modular el asoleamiento y controlar la iluminación del interior. Puede considerarse como un edificio funcionalista que, de manera muy simple, reinterpreta algunos de los principios de Le Corbusier en el contexto local.



Figura 1. Escuela primaria General Ignacio Zaragoza en la ciudad de Veracruz (1949). Fotografía de Iliana Miranda Zacarías (2010).

Cuenta con aulas, talleres y espacios anexos, así como con una explanada o plaza que originalmente se utilizaba para ceremonias y eventos al aire libre (actualmente el programa arquitectónico ha sido modificado). La mayoría de las circulaciones se encuentran a cubierto, ya sea por aleros, voladizos o por los propios edificios con la construcción en plantas superiores, lo cual, aparentemente, responde a las constantes lluvias de la zona a lo largo del año. La disposición de las ventanas favorece la ventilación cruzada. Tendencias hacia la estandarización

357

La segunda etapa de la producción de la arquitectura escolar de Rivadeneyra coincide con su cargo como Gerente General del CAPFCE (1952-1958), puesto desde el que se plantean nuevas normas tendientes a la estandarización del diseño de las escuelas de educación básica, y se implementa el uso del módulo básico de 6.00 x 8.00 metros denominado aula Hidalgo. Dos casos en el Estado de Veracruz ejemplifican los criterios medioambientales considerados como parte de esta etapa en la amplia producción de Rivadeneyra: la primaria Josefa Ortiz de Domínguez en la ciudad de Veracruz y la Escuela de Enseñanzas Especiales (actualmente Escuela Secundaria Técnica No. 3) en Xalapa, esta última desarrollada en colaboración con el arquitecto Alberto Mendoza Bridat.

La escuela primaria Josefa Ortiz de Domínguez (1957) (figura 3) es un ejemplo representativo de las escuelas urbanas que se construyeron usando como base el módulo de 6,00 x 8,00 metros del aula Hidalgo. Se trata de un

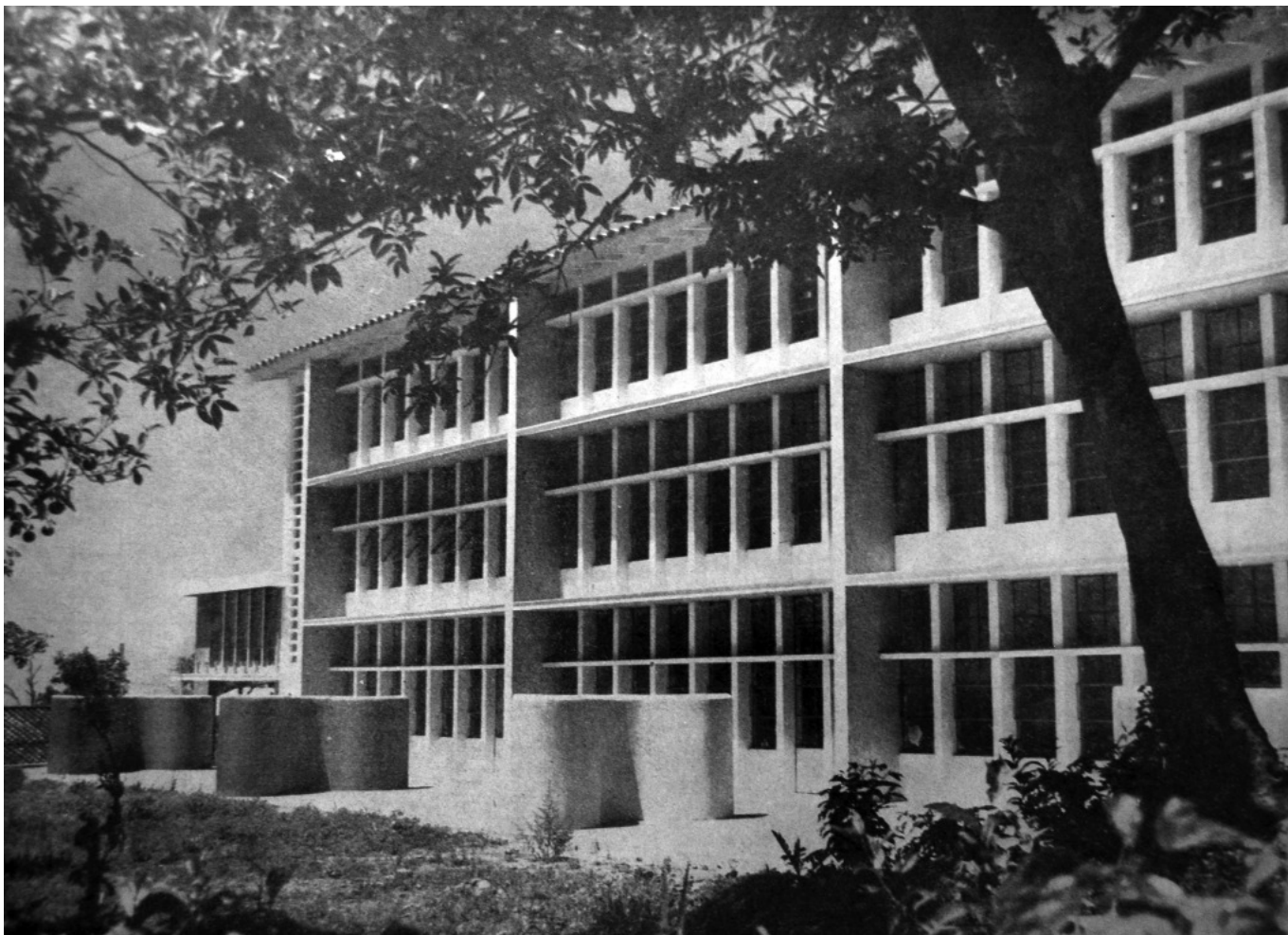


Figura 2. Escuela primaria Abraham Castellanos en Xalapa (1949). Fotografía tomada de Rivadeneyra Falcó, Luis G. (1952). Tesis para obtener el título de arquitecto, Universidad Nacional Autónoma de México.

edificio de dos niveles, en el que el sistema constructivo se hace evidente y cuya selección de materiales y acabados se adapta perfectamente a las condiciones medioambientales. La estructura es a base de columnas, vigas y losas de concreto armado con cimbra aparente, las fachadas de los salones están cubiertas por celosías o *brise-soleil* casi en su totalidad, lo que facilita una constante renovación del aire en el interior, cualidad muy apreciada y prácticamente indispensable en el clima cálido húmedo de la ciudad. Los muros cabeceros están recubiertos de azulejo, lo que también podría interpretarse como una consideración a la humedad y salinidad del clima local.

La planta de conjunto se compone, originalmente, de tres bloques independientes dispuestos alrededor de un patio central. El bloque central se desplanta sobre pilotes, lo que da lugar a un gran vestíbulo de acceso sombreado (mismo en que se encuentran las escaleras) desde el cual se puede acceder a todos los locales a través de corredores y balcones cubiertos, por los que los usuarios pueden circular, siempre protegidos del sol (abrasador la mayor parte del año) y la lluvia.

Por último, la Escuela de Enseñanzas Especiales en Xalapa (actualmente Escuela Secundaria Técnica No. 3, también de 1957) es otro ejemplo de los alcances del aula Hidalgo como principio ordenador de la arquitectura escolar. Se trata de un edificio de tres niveles en el que, al igual que en los ejemplos anteriores, se disponen corredores y balcones cubiertos para la circulación de los usuarios, y se procura

que todos los salones cuenten con ventilación e iluminación natural adecuadas. Entre las estrategias medioambientales que incorpora en su diseño cabe destacar el uso de elementos pasivos, a manera de persianas, en las ventanas de determinadas fachadas que, según su orientación, permiten controlar la ventilación e iluminación natural en el interior de los talleres de artes y oficios.

Para finalizar, se puede decir que la transición entre las primeras experiencias y ensayos que Rivadeneyra llevó a cabo en diferentes contextos, tanto rurales como urbanos, y su posterior deriva en la concepción de normas tendientes a la estandarización que eventualmente se implementaron a nivel nacional, resumen en buena medida la evolución de la arquitectura escolar pública en México durante las décadas de 1940 y 1950. Vale la pena señalar que, a pesar de ser conocido principalmente por sus aportaciones en el ámbito de la arquitectura escolar, Rivadeneyra es uno de los arquitectos de la modernidad en México cuya obra destaca en varios géneros. En 2008 recibió un homenaje nacional en reconocimiento a su visión de una arquitectura moderna vinculada a la solución de las necesidades sociales.

## Referencias

Del Cueto Ruiz-Funes, Ignacio. (2010). "México", *Arquitecturas desplazadas: Arquitecturas del exilio español*. España: Ministerio de Vivienda, p. 143-158.

CAPFCE (1958): *Construcción de Escuelas. Obra realizada 1952-1958*. CAPFCE: México.

Miranda Zacarías, Iliana. (2008): "Escuela primaria Gral. Ignacio Zaragoza", San Martín, Iván (comp.) *Documentar para conservar: La arquitectura del Movimiento Moderno en México*. UNAM: México, p. 194.

Miranda Zacarías, Iliana. (2011): *Standard and Non-standard: A study of the historical development and evaluation of the present-day performance of primary school architecture in Mexico*. Tesis doctoral, Oxford Brookes University.

Rivadeneira Falcó, Luis G. (1952): "La tesis de un pasante" en *Arquitectura México*, No. 38, p. 179-182.

Rivadeneira Falcó, Luis G. (1952). Tesis para obtener el título de arquitecto, Universidad Nacional Autónoma de México.

Winfield Reyes, Fernando N. (2009): "Luis Guillermo Rivadeneira Falcó: las ideas y la obra", *Boletín DOCOMOMO-México*, Número 25, p. 1-3. Disponible en: <http://servidor.esteticas.unam.mx/docomomo/boletin25/boloton2009.pdf> (consultado el 2 de Mayo de 2012).

Winfield Reyes, Fernando N. (2012): Espacios educativos de Luis G. Rivadeneira, conferencia presentada en V Seminario Anual de DOCOMOMO-México, Arquitectos y obras: *Hallazgos historiográficos*, en el Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, ciudad de México, junio de 2012.



Escuela primaria Josefa Ortíz de Domínguez en la ciudad de Veracruz (1957).

Ejemplo de edificio escolar diseñado usando como base el Aula Hidalgo: módulos de 6,00 x 8,00 metros (los salones de la derecha, de menor altura, corresponden a una etapa de construcción posterior). Fotografía de Eunice García (2012).



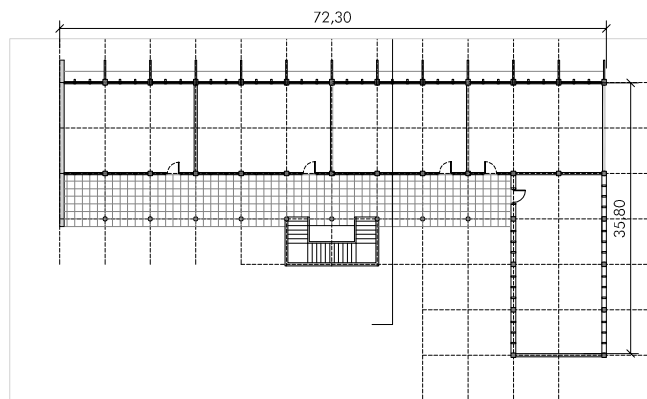
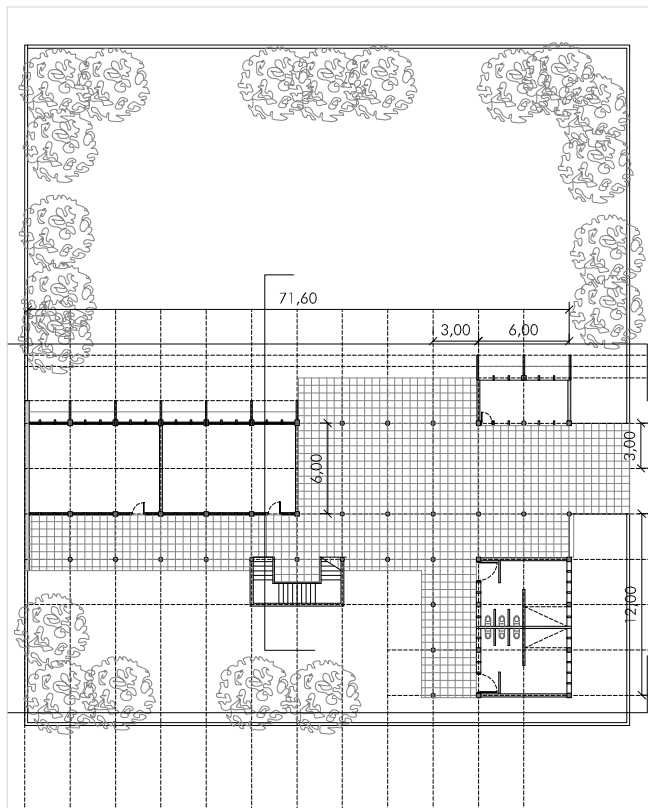
Fuente: Urbiola, Xavier. *Carlos Leduc Vida y obra*. UNAM, 2004.

ESCUELA EN COLIMA, 1944  
Cuyutlán, Colima  
Autor: Carlos Leduc



Fuente: Urbiola, Xavier. *Carlos Leduc Vida y obra*. UNAM, 2004.

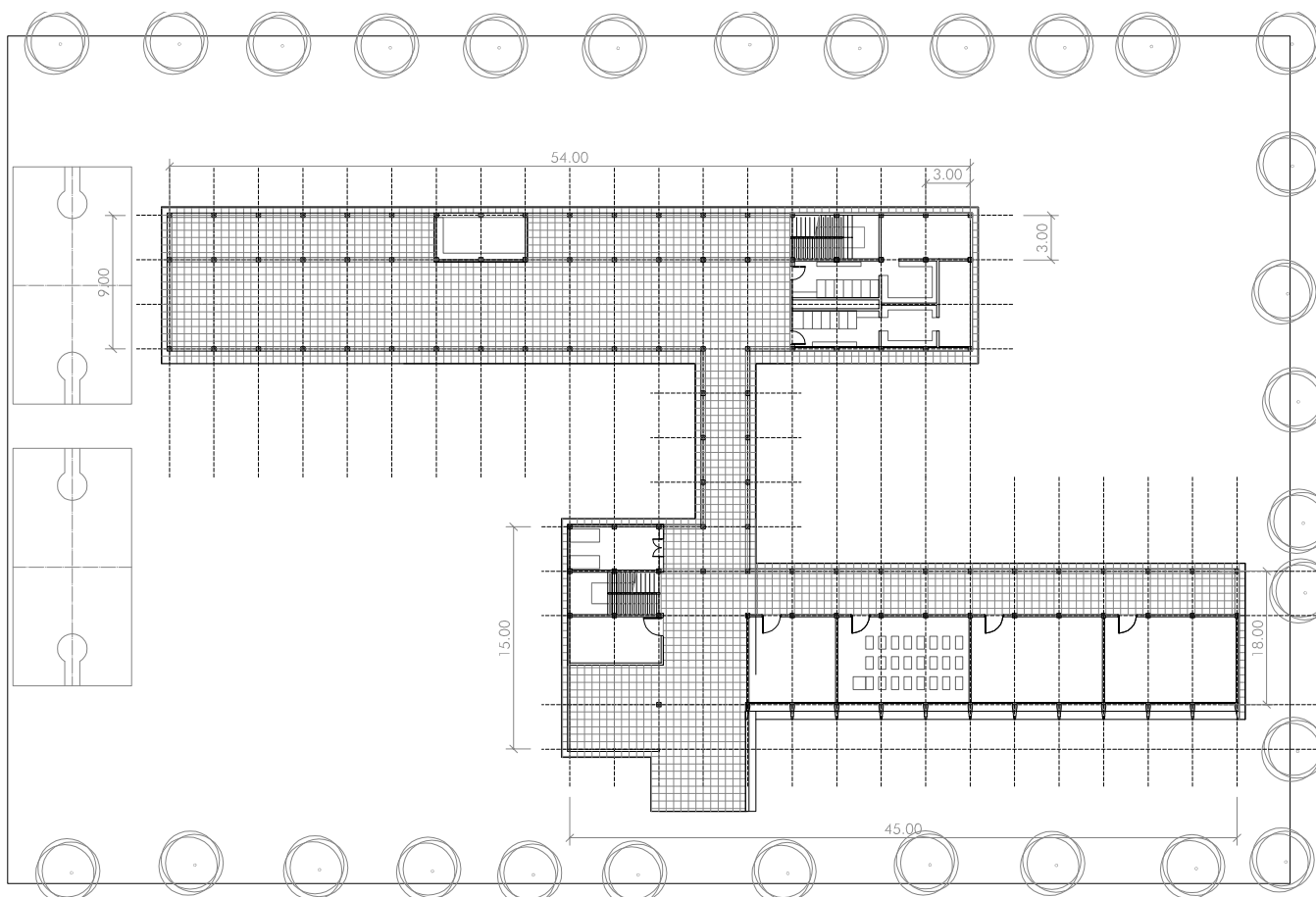
Escuelas Primaria República de Argentina, 1944.  
Colima, Colima.  
Autor: Carlos Leduc



ESC 1/500



PLANTA BAJA Y ALTA



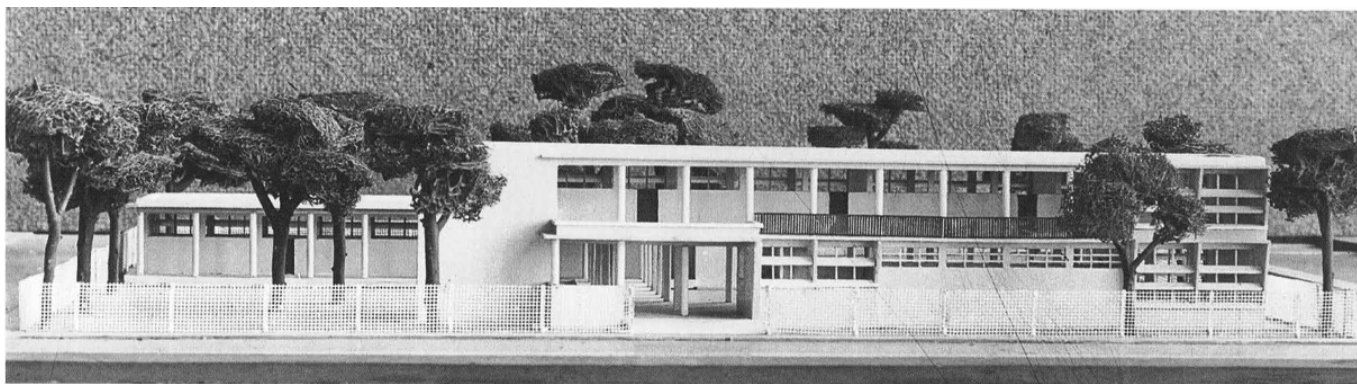
ESC 1/500



PLANTA BAJA

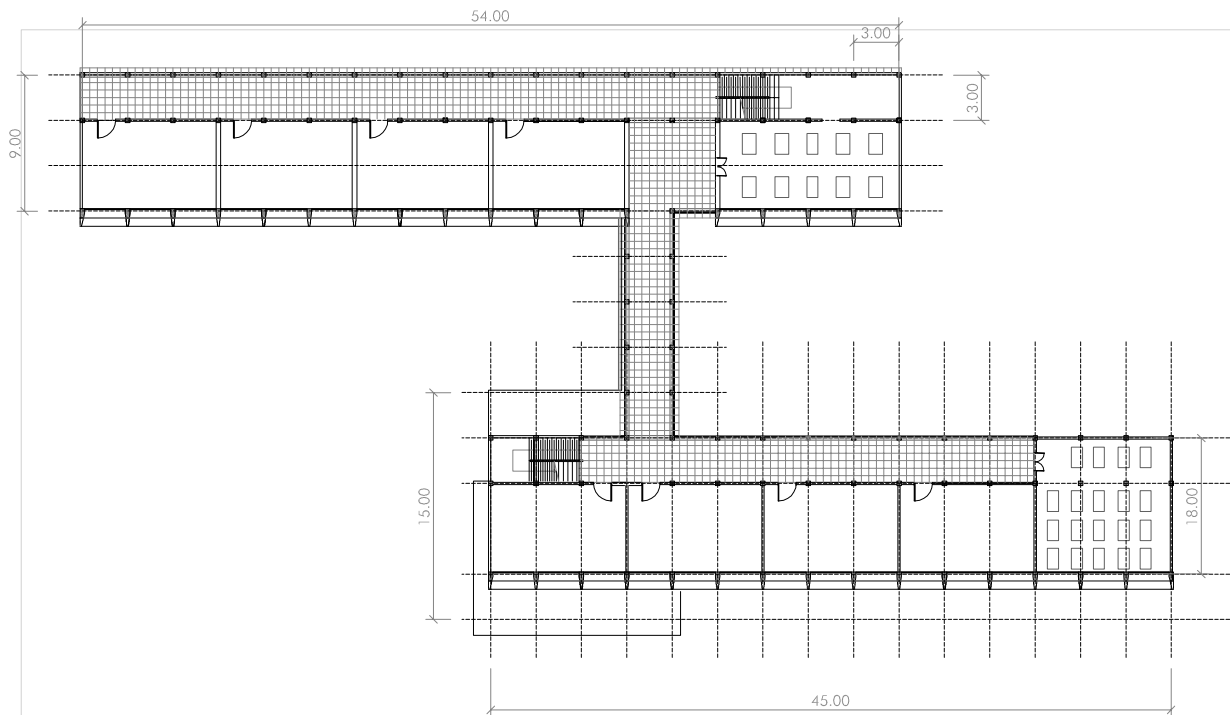
Escuela República de Argentina. en Colima, Colima.

366



Fuente: Urbiola, Xavier. *Carlos Leduc Vida y obra*. UNAM, 2004.

MAQUETA Escuela Cuyutlán, Colima.



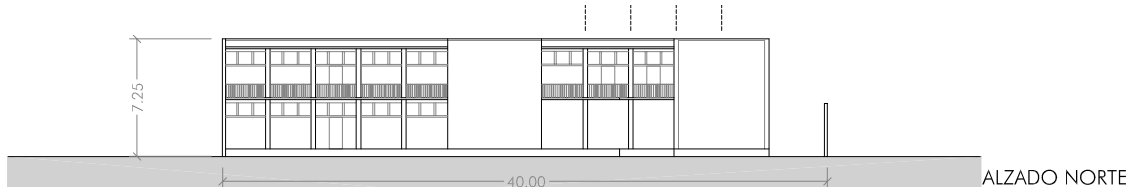
367

ESC 1/500

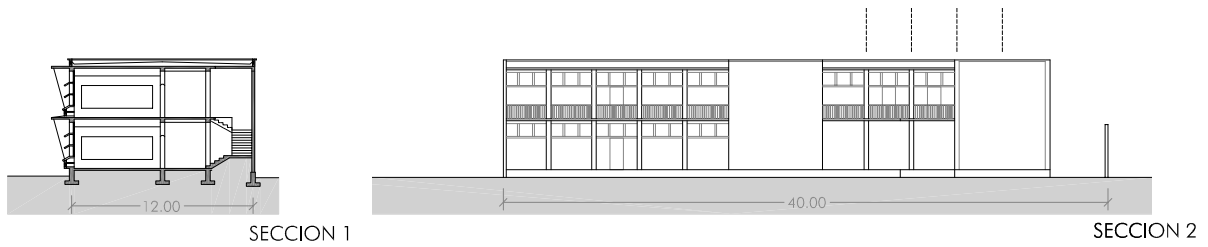
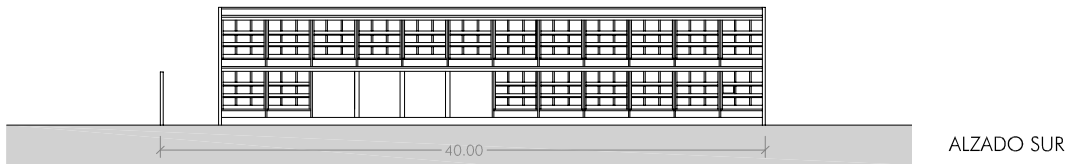


PLANTA ALTA

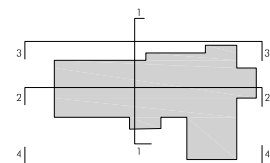
Escuela Primaria en Cuyutlán, Colima.



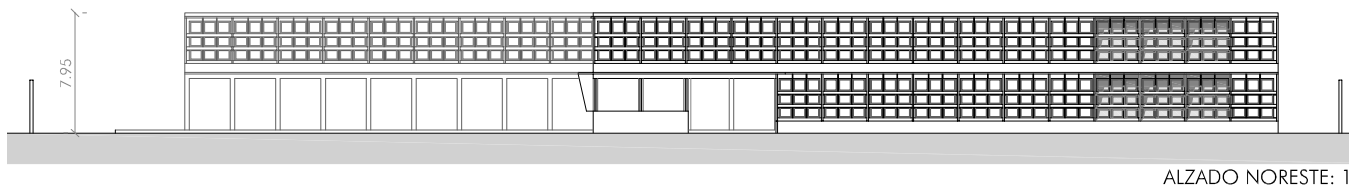
368



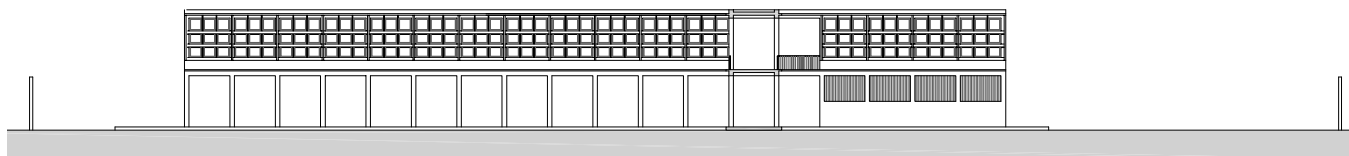
ESC 1/500



Escuela República de Argentina. en Colima, Colima.



ALZADO NORESTE: 1

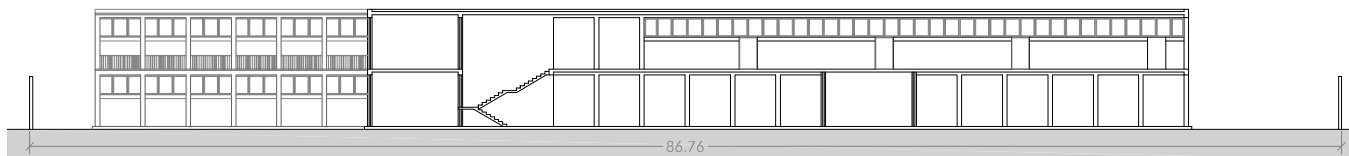


SECCIÓN 2

369

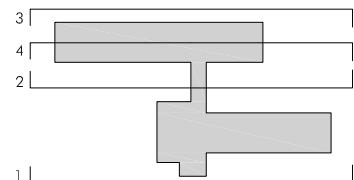
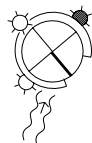


ALZADO SUROESTE: 3



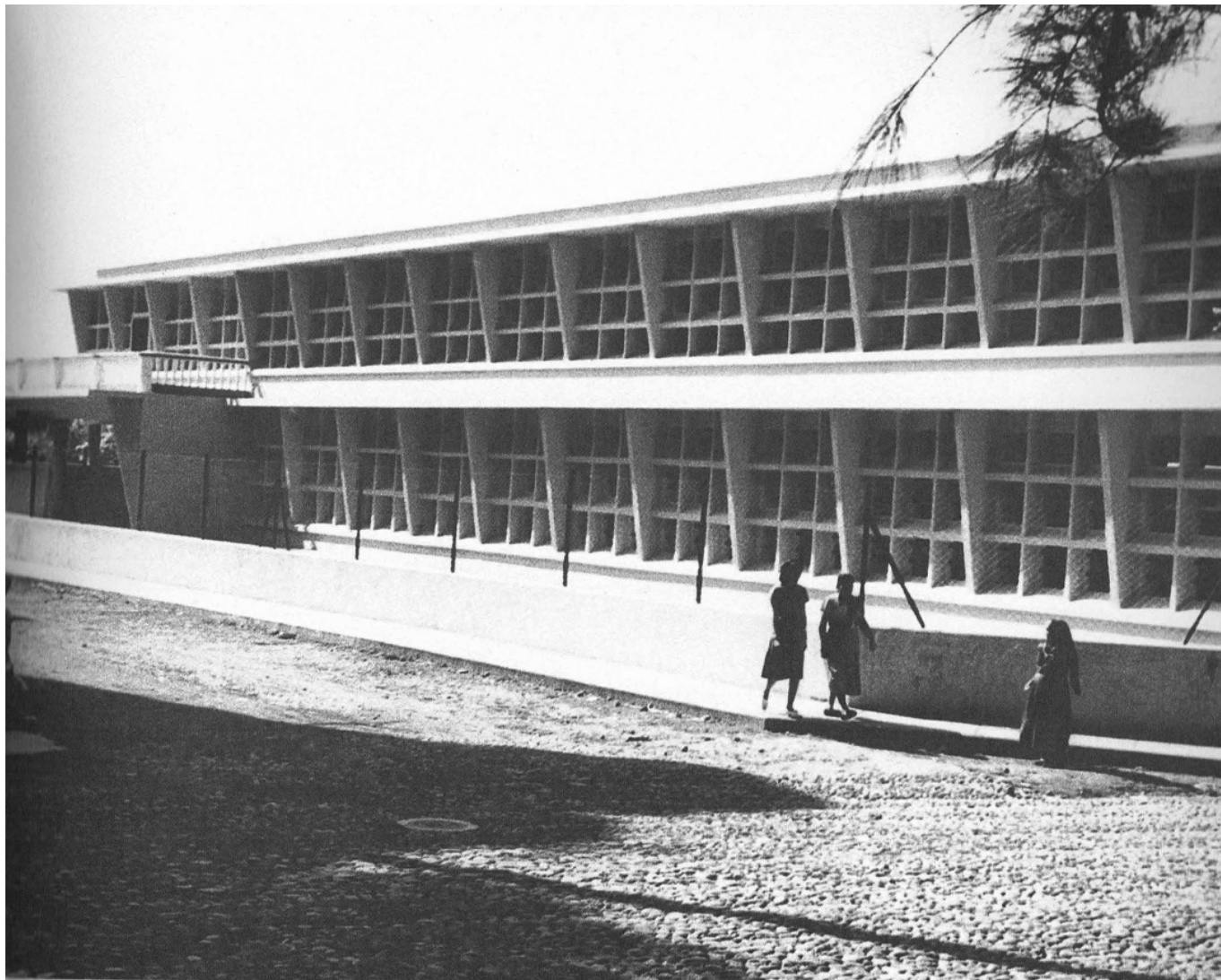
SECCIÓN 4

ESC 1/500











Fuente: Libro "90 años de la Secretaría de Educación Pública", 2011

---

Nombre:	ESCUELA PRIMARIA EN CUYUTLÁN, COLIMA
Emplazamiento:	Cuyutlán, Colima. México.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Carlos Leduc
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1944
Fechas de la construcción:	1944
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	1639,20 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3,30 m
Número de plantas:	Planta Baja + Alta
Bibliografía:	<p>Araño, Axel. <i>90 años de la Secretaría de Educación Pública</i>. Gobierno Federal de México. México D.F., 2011.</p> <p>Urbiola, Xavier, <i>Carlos Leduc Obra y Vida</i>. UNAM 2004.</p>

---

Nombre:	ESCUELA PRIMARIA REPUBLICA DE ARGENTINA
Emplazamiento:	Colima, Colima. México.
Arquitecto y colaboradores:	Arq. Carlos Leduc
Promotor del encargo:	CAPFCE
Fechas del proyecto:	1944
Fechas de la construcción:	1944
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	2664 m <sup>2</sup>
Altura libre:	3,60 m
Número de plantas:	Planta Baja + Alta
Bibliografía:	<p>Araño, Axel. <i>90 años de la Secretaría de Educación Pública</i>. Gobierno Federal de México. México D.F., 2011.</p> <p>Urbiola, Xavier, <i>Carlos Leduc Obra y Vida</i>. UNAM 2004.</p>

Elaboración de fichas técnicas y dibujos:

Eunice del C. García García

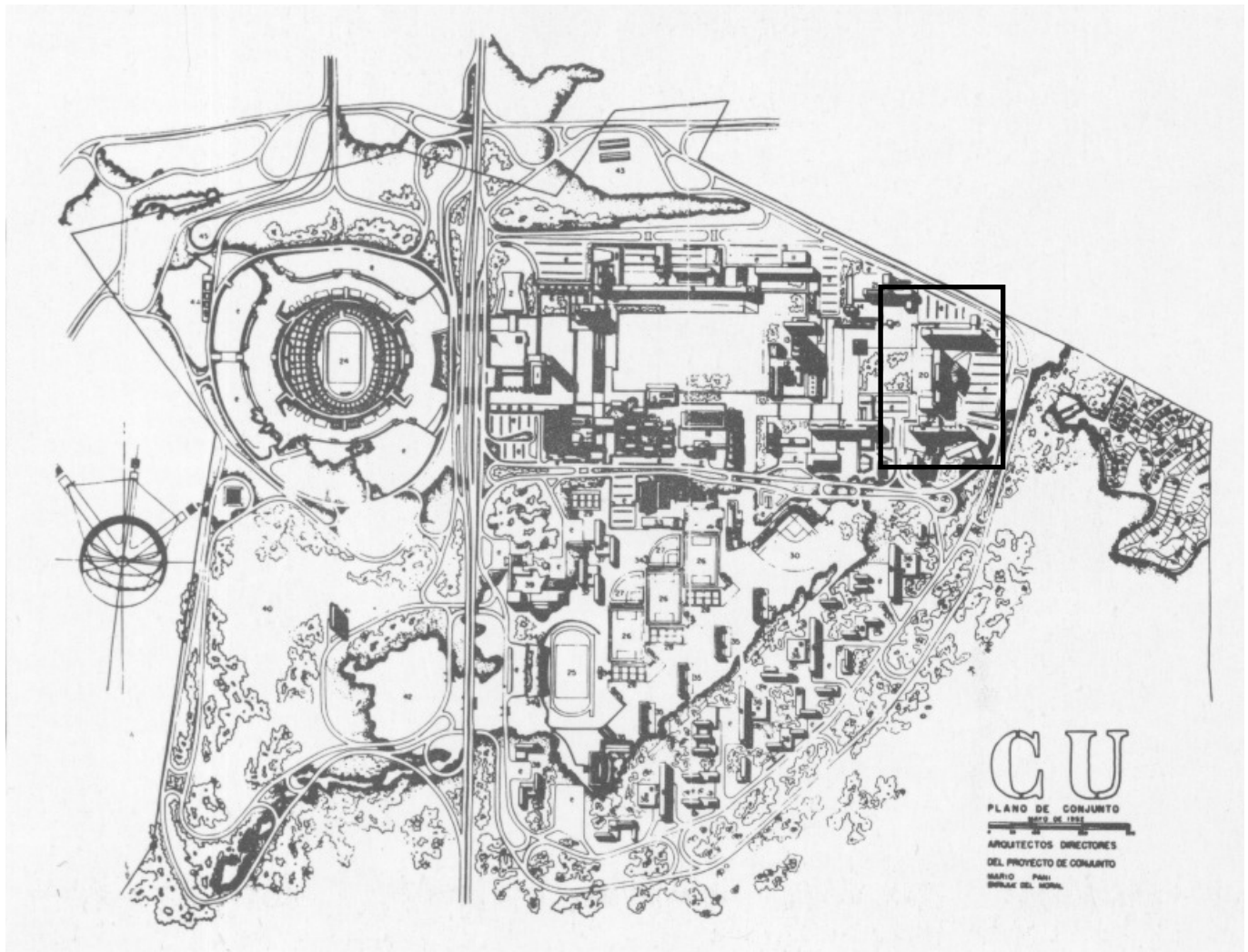
Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

Dibujos Base de: Pablo Villalba Rodríguez, Lili Wang, Antonio Vidal Jordi  
 Alumnos del Master Fundamentos Teóricos del Proyecto Moderno. Línea de Investigación La Forma Moderna. Máster Oficial "Teoría y Práctica del Proyecto de Arquitectura" UPC. 2010.



Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad Nacional de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 1944  
Ciudad Universitaria, México, D.F.  
Autor: Roberto Álvarez, Ramón Torres y Pedro Ramírez Vázquez

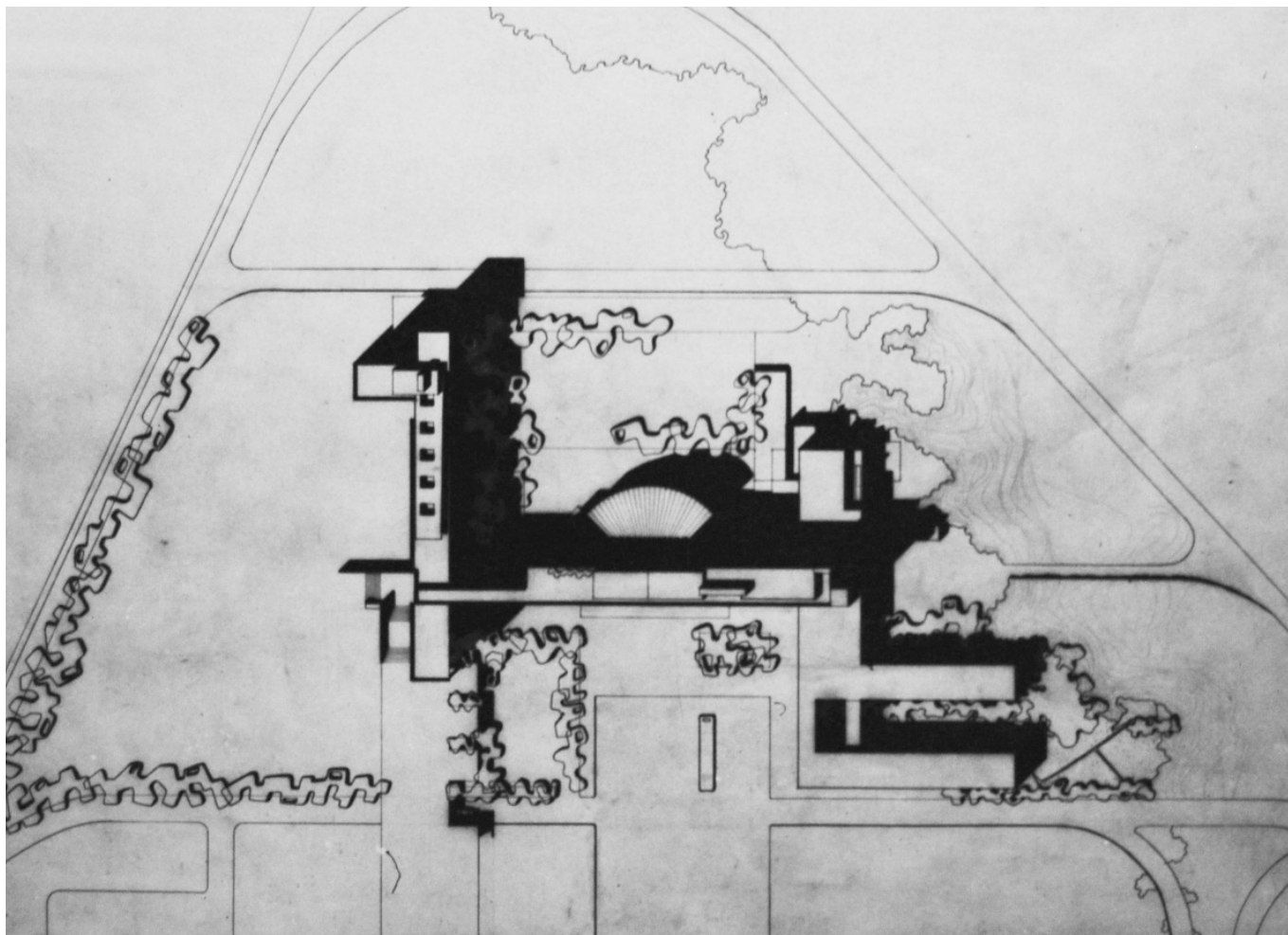


Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

ESC 1/500

EMPLAZAMIENTO





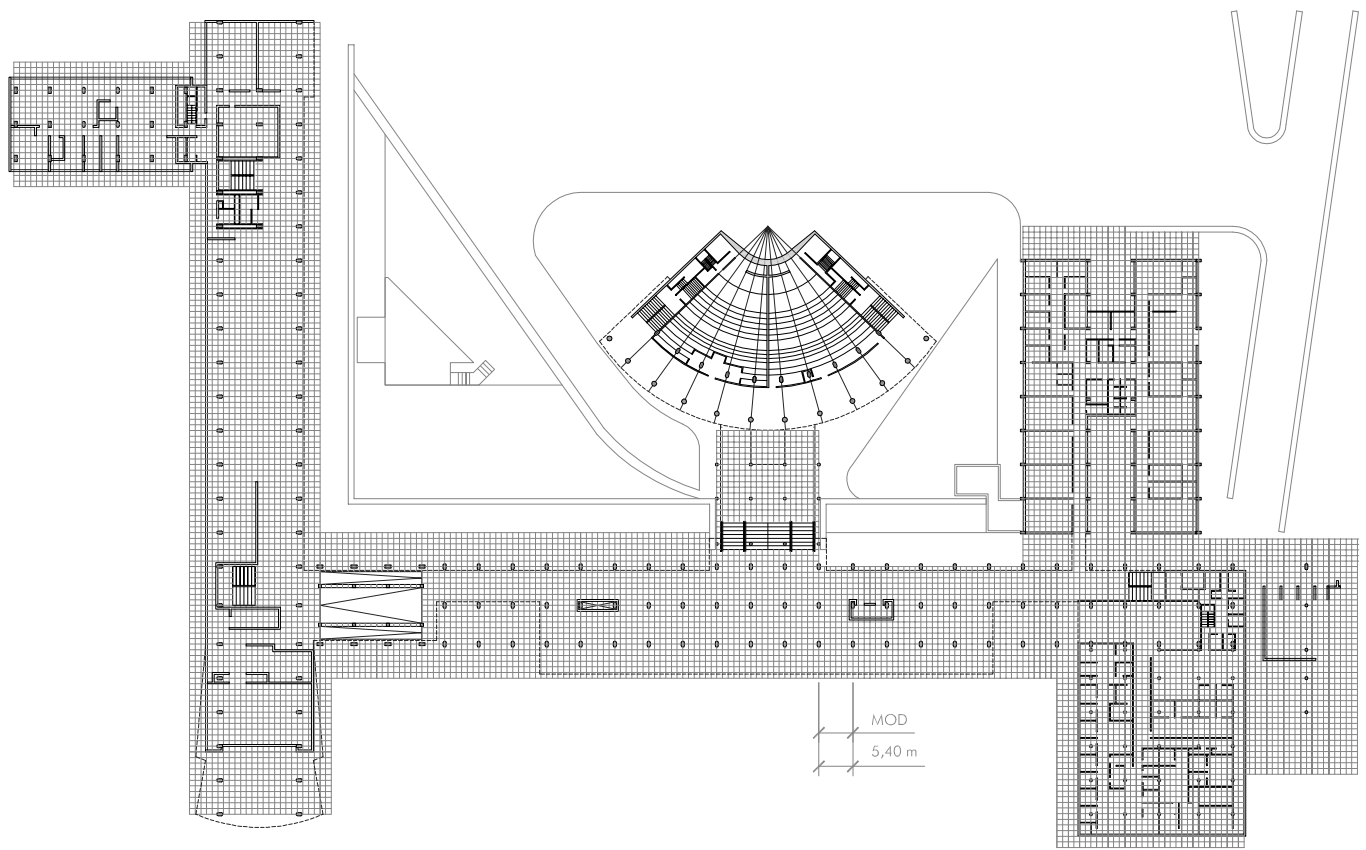
Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

ESC 1/200

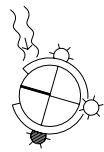
0 2 10 m



PROYECTO

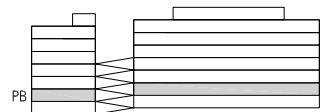


ESC 1/200



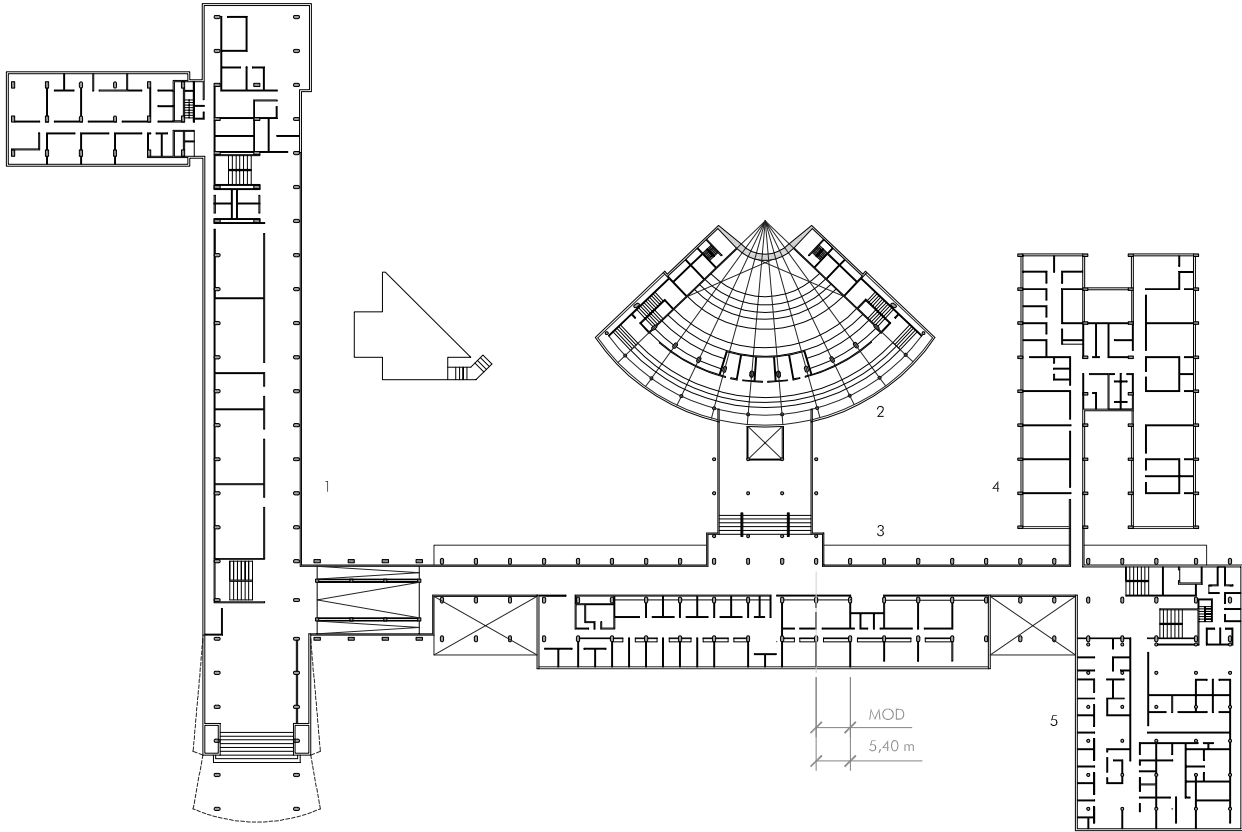
PROYECTO CONSTRUIDO

PLANTA BAJA

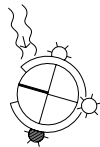




Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

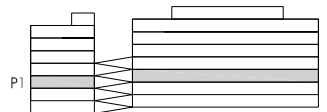


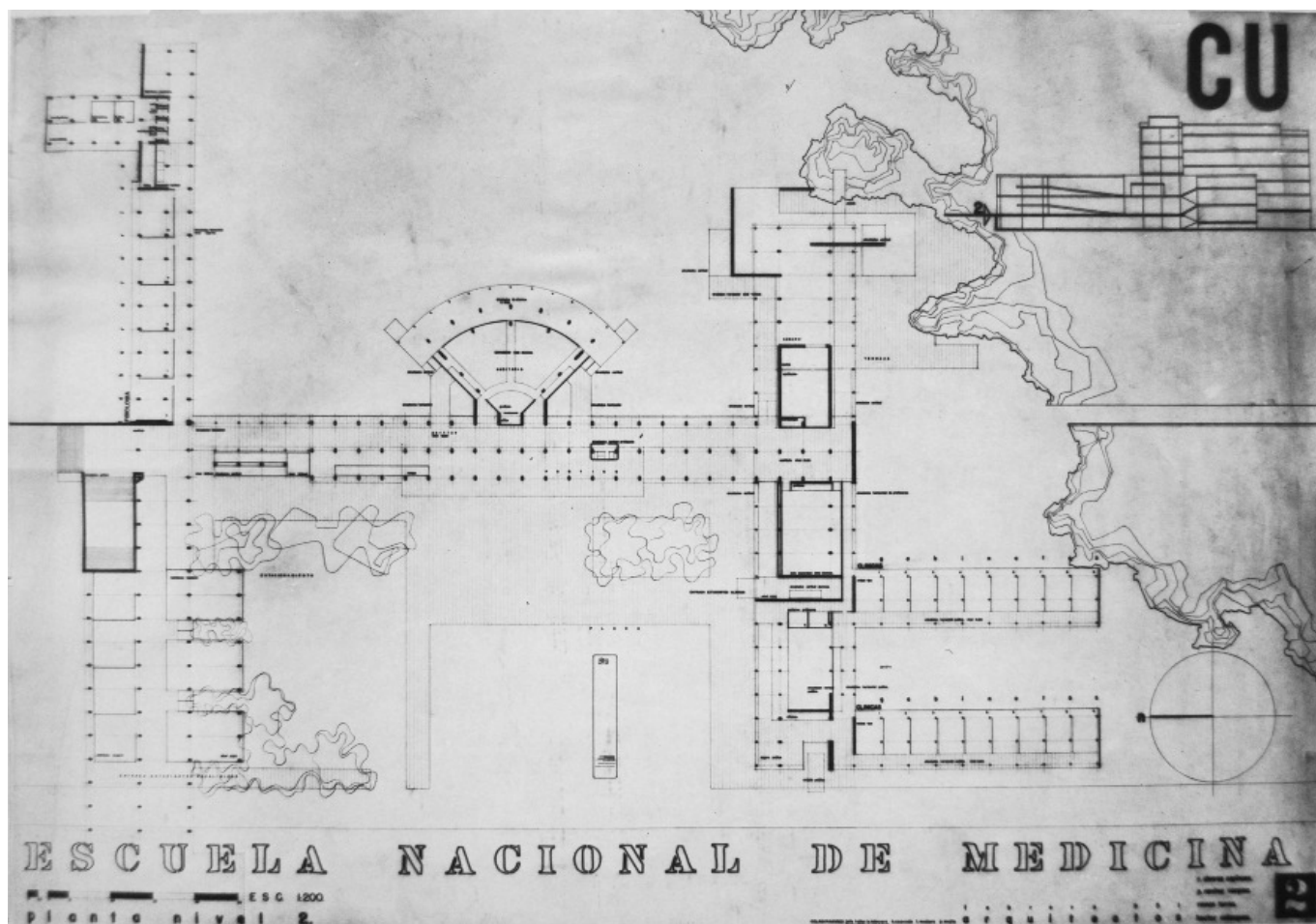
ESC 1/200



- 1 LABORATORIOS
- 2 AUDITORIO
- 3 DOCENCIA
- 4 INVESTIGACIÓN
- 5 SERVICIOS

PLANTA PRIMERA

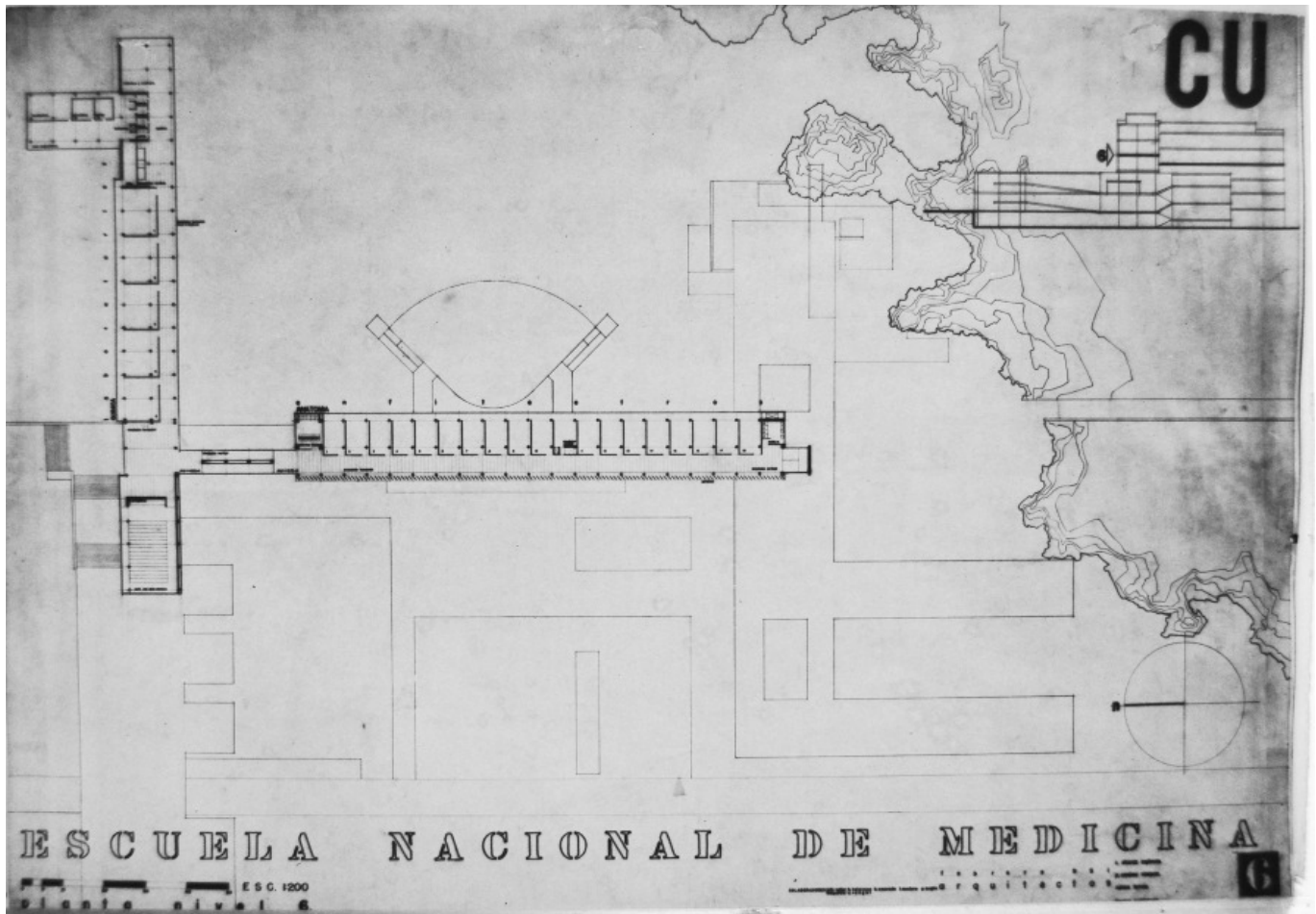




Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

ESC 1/200

0 2 10 m

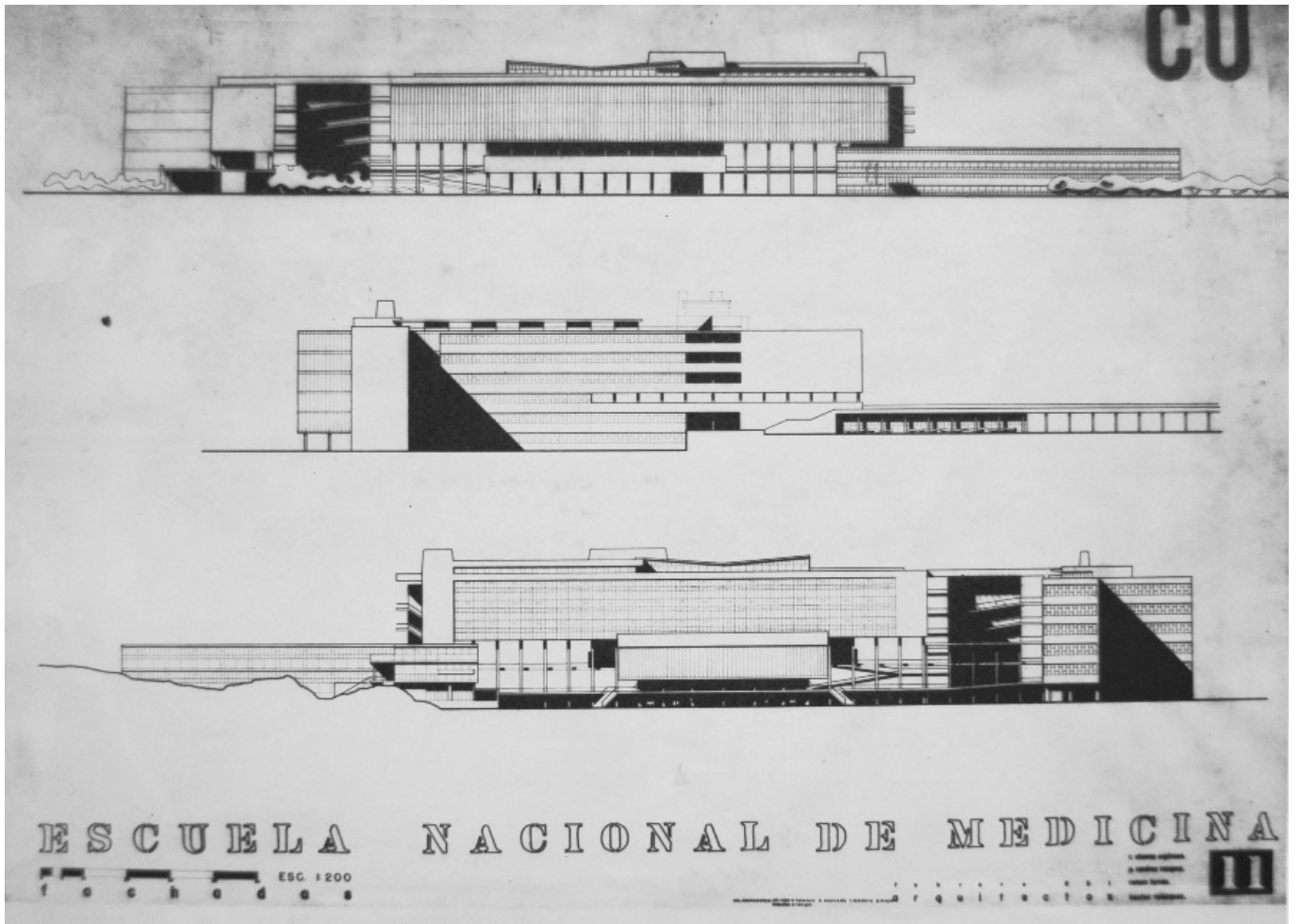


383

Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

ESC 1/200



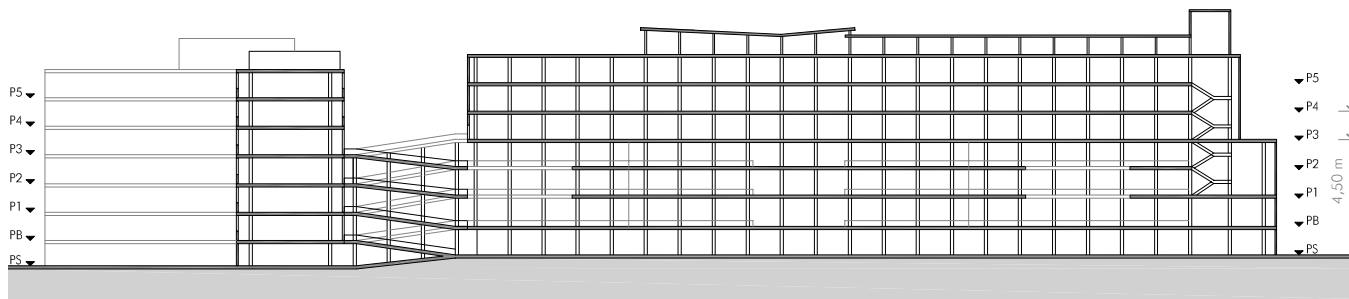


Fuente: Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México.

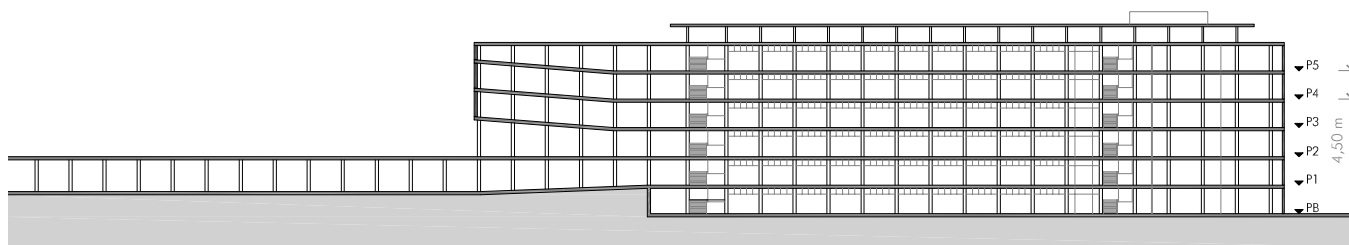
ESC 1/200

ALZADOS

0 2 10 m



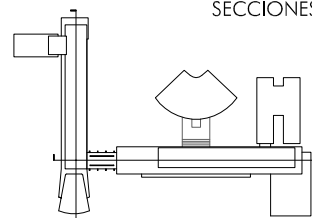
385



ESC 1/200



SECCIONES





Fuente: Revista LIFE año 1962





Fuente: Arois Reyes 2012

Nombre:	FACULTAD DE MEDICINA UNAM
Emplazamiento:	Ciudad de México, D.F.
Arquitecto:	Pedro Ramírez Vázquez, Ramón Torres y Roberto Álvarez
Promotor del encargo:	1942
Fechas del proyecto:	1944-1952
Fechas de la construcción:	1944-1952
Superficie útil del aula:	Tipo 1: 90 m <sup>2</sup> Tipo 2: 23,70 m <sup>2</sup> Tipo 3: 39,20 m <sup>2</sup> Tipo 4: 46,46 m <sup>2</sup>
Superficie construida:	30,000 m <sup>2</sup>
Altura libre:	4,50 m
Número de plantas:	Planta Baja + 7 Planta.
Bibliografía:	- Archivo Documental Arquitectos Mexicanos Universidad Nacional Autónoma de México. - Revista <i>L'architecture d'aujourd'hui</i> no. 1955m No, 59 - <i>Memoria Descriptiva de Instalaciones Física Ciudad Universitaria</i> . 1989-1992. Universidad Nacional Autónoma de México. - Revista <i>Arquitectura México</i> . No. 36 Diciembre 1951

Elaboración de dibujos:

Andrea Parga

Elaboración de ficha técnica:

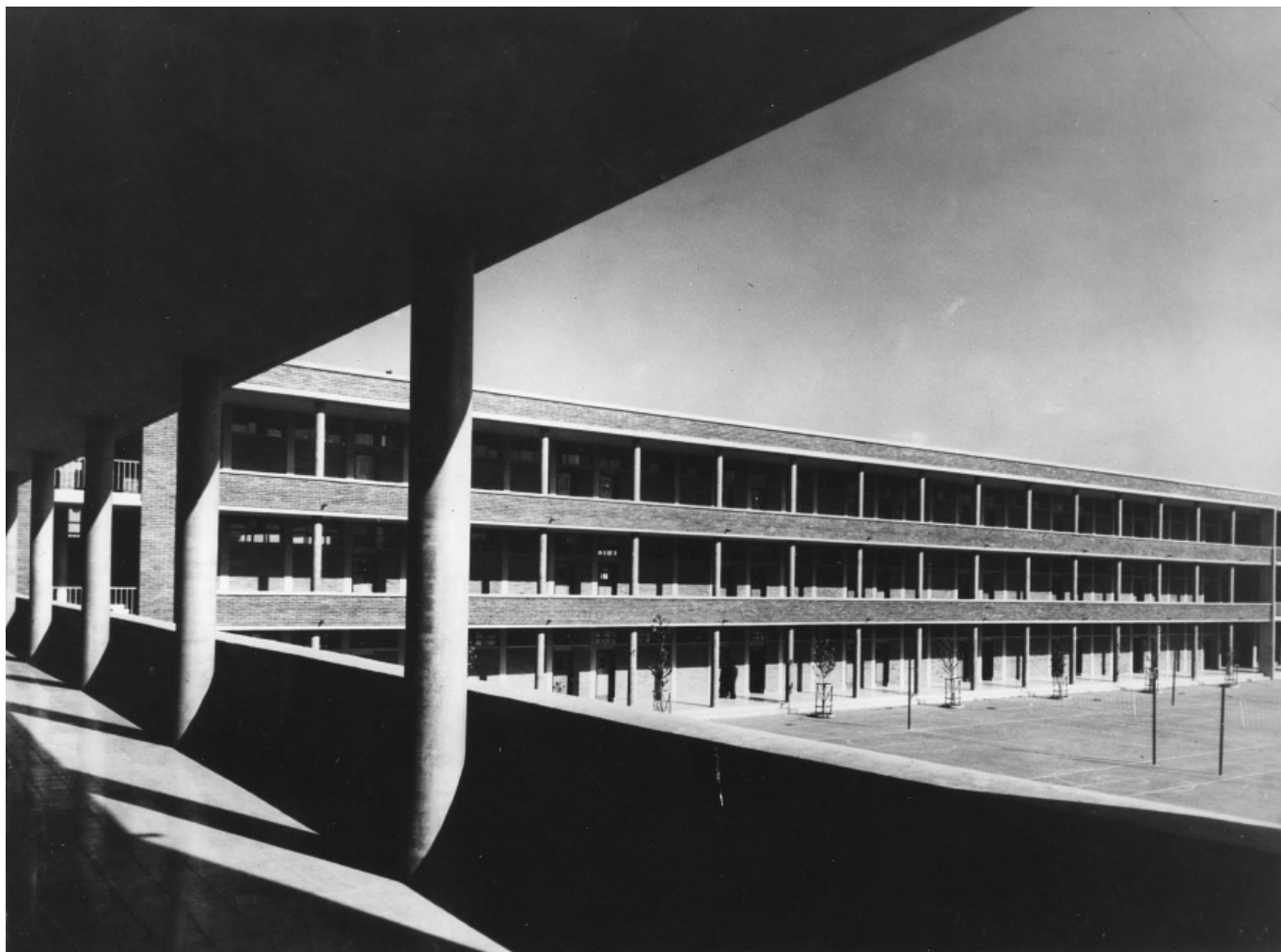
Eunice del C. García García

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



Fotografía de época, 1945. Vista desde el patio hacia la fachada poniente del edificio de aulas. Fuente: Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura del Instituto Nacional de Bellas Artes, México.

ESCUELA PRIMARIA REPÚBLICA DE COSTA RICA. 1945  
Colonia San Miguel Chapultepec, Distrito Federal, México  
Autor: José Villagrán García



Fotografía de época, 1944. Vista desde un corredor hacia el patio y la fachada poniente del edificio de aulas. Fuente: Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura del INBA, México.

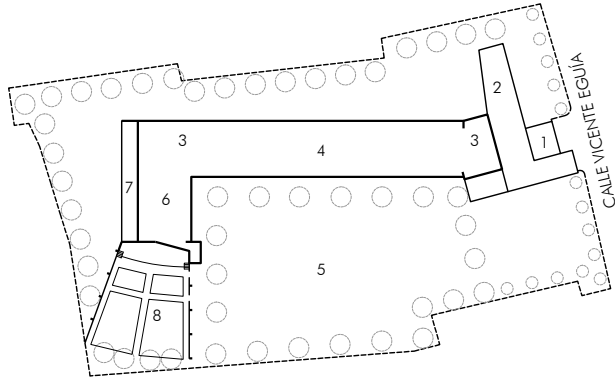
BACHILLERATO DEL CENTRO UNIVERSITARIO MÉXICO. 1944 y 1964 (ampliación)  
Colonia del Valle, Distrito Federal, México  
Autor: José Villagrán García



ERCR, fotografía actual. Vista de la fachada levante del edificio de aulas. Fuente: Arais Reyes Meza, 2012.



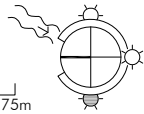
CUM, fotografía de época, 1944. Vista de la fachada norte del edificio de aulas y laboratorios, a la calle de Torres Adalid. Fuente: Villagrán García, J. José Villagrán. México: Instituto Nacional de Bellas Artes, 1986, p.101.



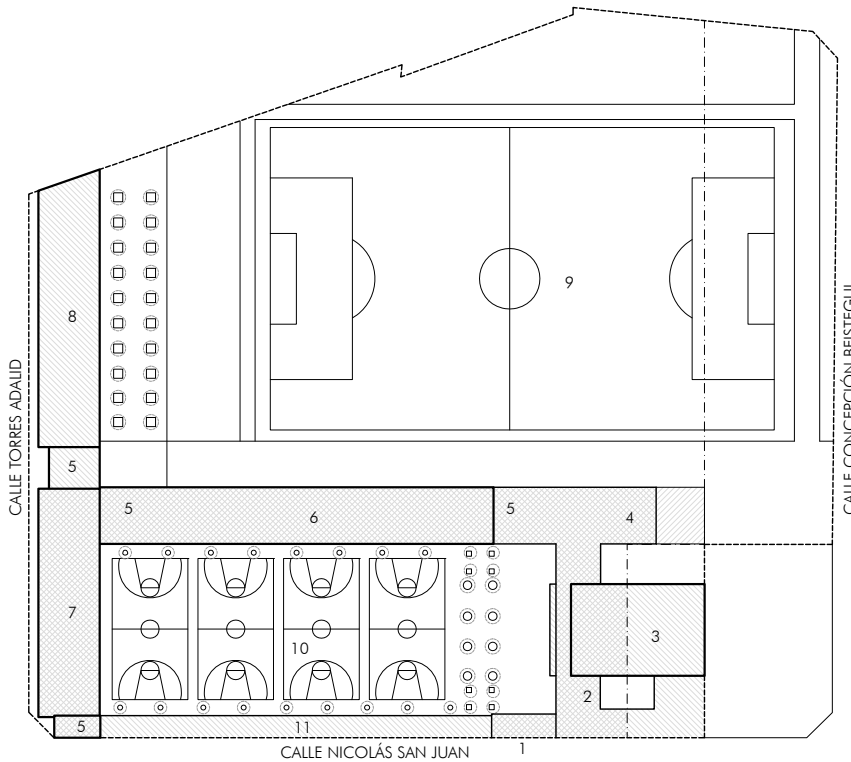
ESCUELA REPÚBLICA DE COSTA RICA (ERCR)  
PLANTA DE CONJUNTO  
(SEGÚN PROYECTO DE 1945)

- 1 ACCESO
- 2 ADMINISTRACIÓN
- 3 ZONA DE ESCALERAS
- 4 EDIFICIO DE AULAS
- 5 PATIO DE JUEGOS
- 6 PATIO CUBIERTO
- 7 SERVICIOS
- 8 AUDITORIO AL AIRE LIBRE

ESC 1/1.500



393



CENTRO UNIVERSITARIO MÉXICO (CUM)  
PLANTA DE CONJUNTO  
(SEGÚN PROYECTO DE 1964)

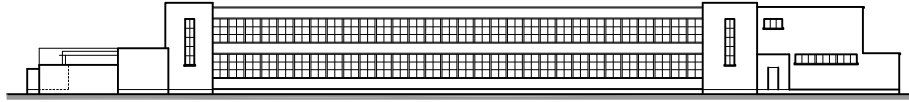
- 1 ACCESO
- 2 DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN
- 3 AUDITORIO
- 4 BIBLIOTECA
- 5 ZONAS DE ESCALERAS
- 6 EDIFICIO DE AULAS
- 7 EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS
- 8 EDIFICIO DE AULAS ESPECIALIZADAS POR MATERIA, LABORATORIOS, TALLERES Y UNA SALA DE CONFERENCIAS
- 9 CAMPO DE FÚTBOL
- 10 PATIO
- 11 VESTIDORES Y SERVICIOS DE APOYO PARA ACTIVIDADES DEPORTIVAS

SIMBOLOGÍA DE DIBUJO:

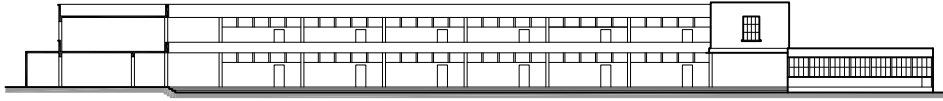
- LÍMITE DEL SOLAR EN 1944
- ▨ ÁREA DE CONSTRUCCIÓN EN 1944
- LÍMITE DEL SOLAR EN 1964
- ▨ ÁREA DE CONSTRUCCIÓN EN 1964



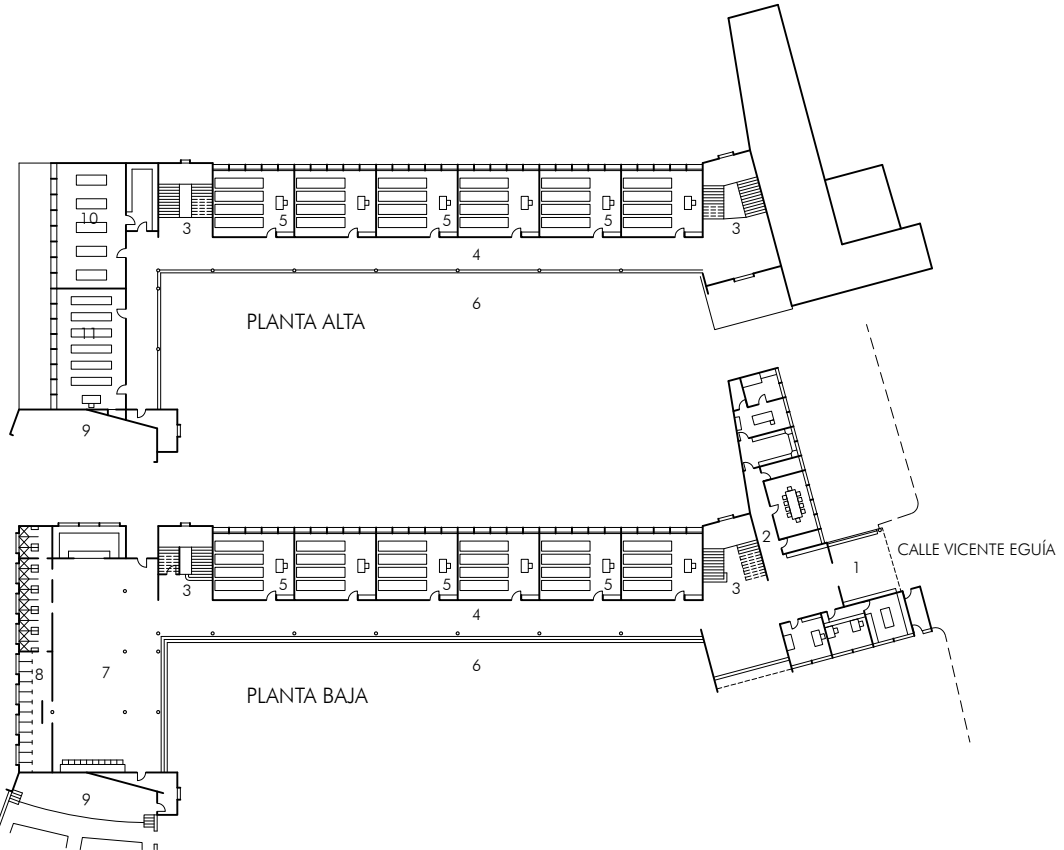
ERCER, fotografía de época, 1945. Vista desde el fondo del solar hacia la fachada levante del edificio de aulas. Fuente: Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura del INBA, México.



ALZADO DE LA FACHADA LEVANTE (AULAS)

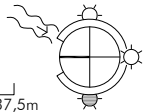


ALZADO DE LA FACHADA PONIENTE (AL PATIO)



395

ESC 1/750



ERCR, PLANTAS Y ALZADOS ARQUITECTÓNICOS

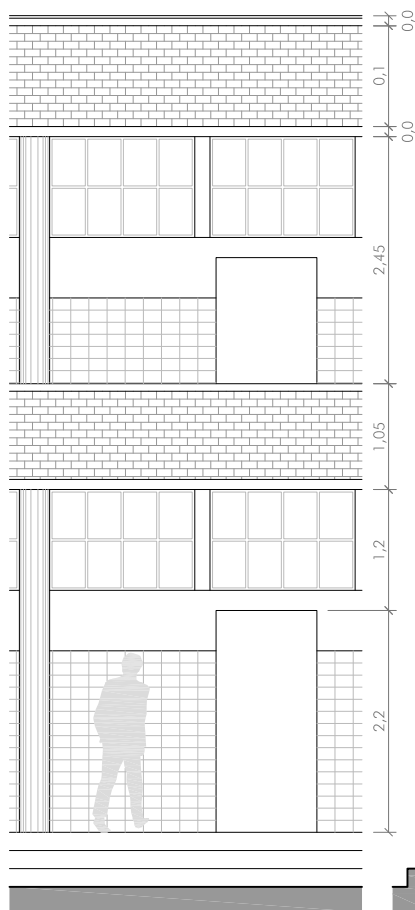
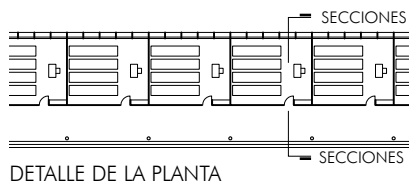
- |                            |                      |                           |
|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 PORCHE DE ACCESO         | 4 CORREDOR PORTICADO | 8 SERVICIOS               |
| 2 ADMINISTRACIÓN           | 5 AULAS              | 9 AUDITORIO AL AIRE LIBRE |
| 3 CIRCULACIONES VERTICALES | 6 PATIO DE JUEGOS    | 10 TALLER                 |
|                            | 7 PATIO CUBIERTO     | 11 LABORATORIO            |



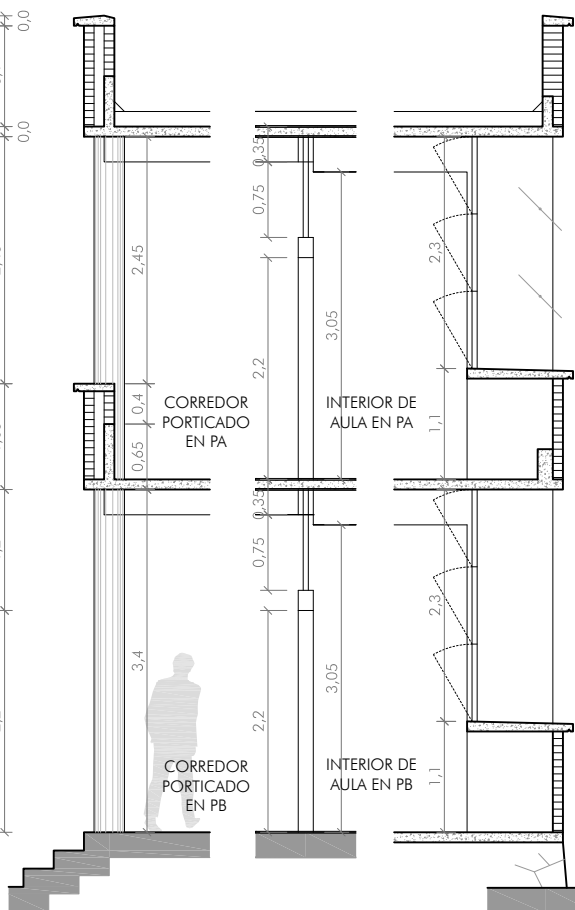
ERCR, fotografía actual. Vista del corredor porticado en la planta superior del edificio de aulas.  
Fuente: Arais Reyes Meza, 2012.



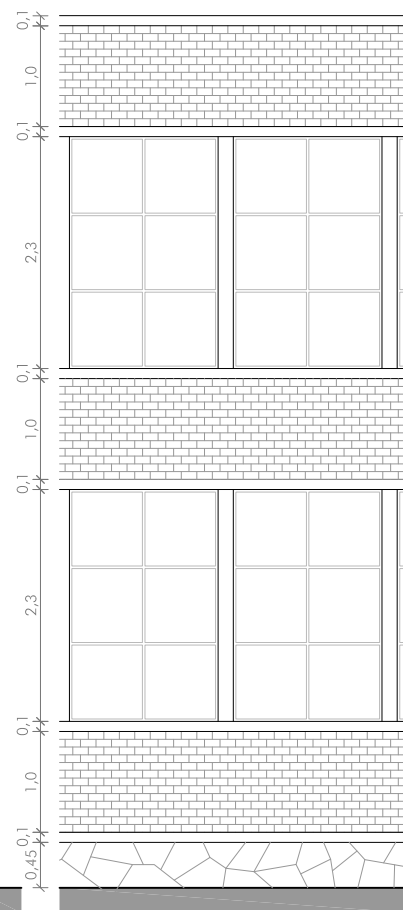
ERCR, fotografía de época, 1945. Vista de la fachada levante del edificio de aulas. Fuente: Platanoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura del Instituto Nacional de Bellas Artes, México.



ALZADO DE LA FACHADA PONIENTE



SECCIONES TRANSVERSALES DE LA CRUJÍA DE AULAS



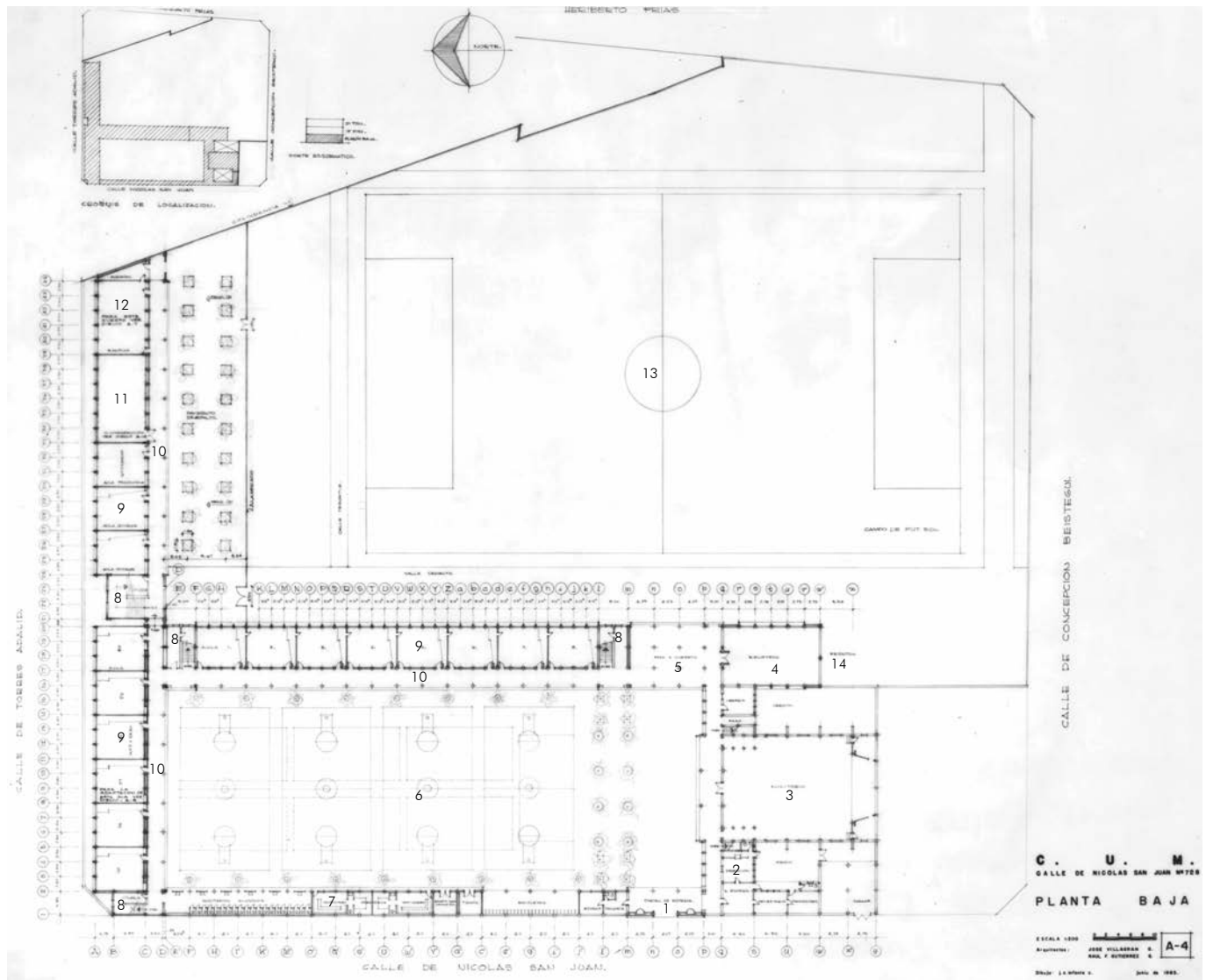
ALZADO DE LA FACHADA LEVANTE

ESC 1/75





CUM, fotografía de época. Vista de los corredores de la fachada poniente del edificio de aulas y del auditorio (al fondo). Fuente: Anuario, archivo particular del Centro Universitario México.



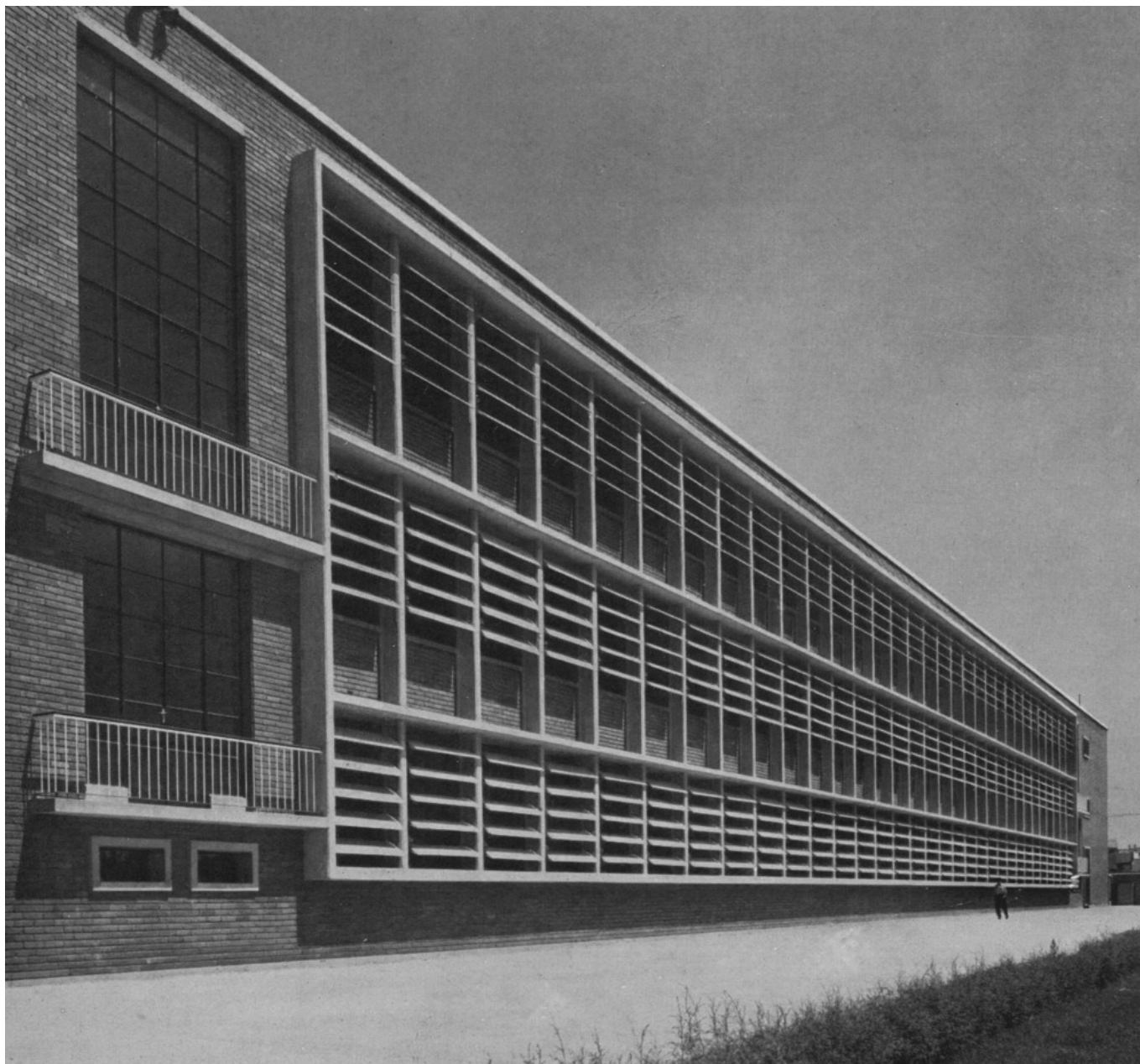
Plano fechado en junio 1965. Fuente: Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura del Instituto Nacional de Bellas Artes, México. Nota: La nomenclatura y simbología fueron añadidas para facilitar la comprensión del plano.

### CUM, PLANO ARQUITECTÓNICO, PLANTA BAJA DEL CONJUNTO (SEGÚN PROYECTO DE 1964)

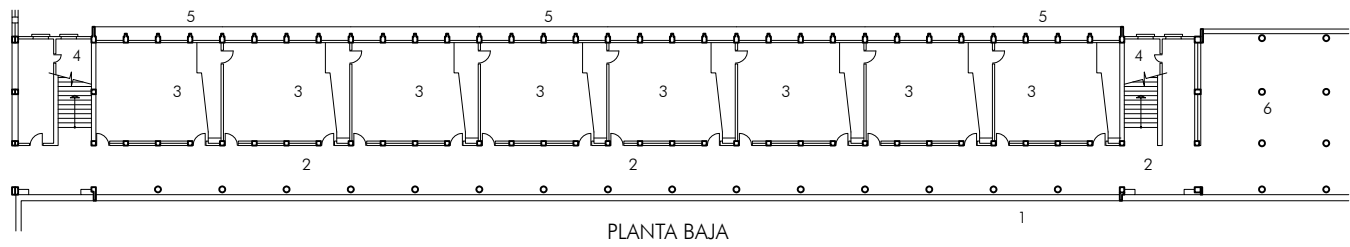
- |              |   |                          |
|--------------|---|--------------------------|
| 1 ACCESO     | 6 PATIO   | 10 CORREDORES PORTICADOS |
| 2 DIRECCIÓN  | 7 VESTIDORES Y SERVICIOS DE APOYO PARA ACTIVIDADES DEPORTIVAS | 11 SALA DE CONFERENCIAS  |
| 3 AUDITORIO  | 8 BLOQUES DE ESCALERAS  | 12 SALA DE MÚSICA        |
| 4 BIBLIOTECA | 9 AULAS   | 13 CAMPO DE FÚTBOL       |
| 5 PORCHE     |   | 14 FRONTÓN               |

### SIMBOLOGÍA

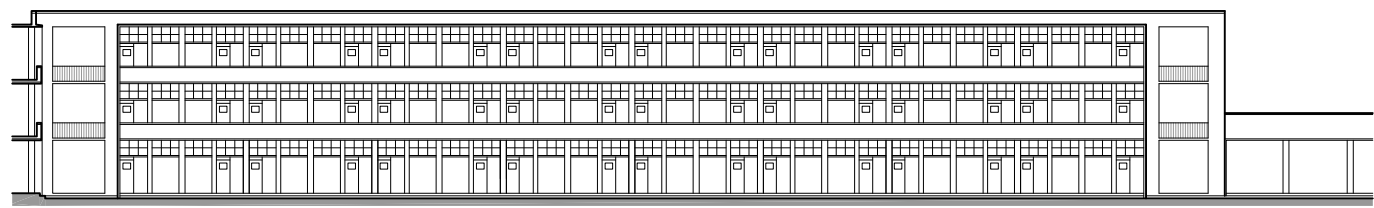
- ZONAS DE AULAS
- ZONAS DE CIRCULACIÓN, PÓRTICOS QUE CONTROLAN LA INCIDENCIA SOLAR EN LAS AULAS
- - - FACHADA CON PERSIANAS FIJAS
- ||||| FACHADAS CON PROTECCIÓN SOLAR POR REMETI-MIENTO DE VENTANAS



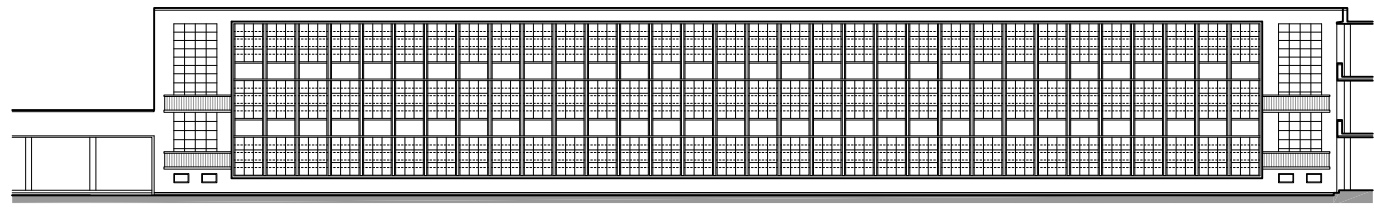
CUM, fotografía de época, 1944. Vista de la fachada levante del edificio de aulas. Fuente: Villagrán García, J. *José Villagrán*. México: Instituto Nacional de Bellas Artes, 1986, p.101.



PLANTA BAJA



ALZADO DE LA FACHADA PONIENTE (AL PATIO)

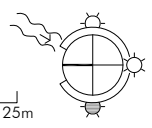
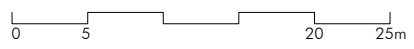


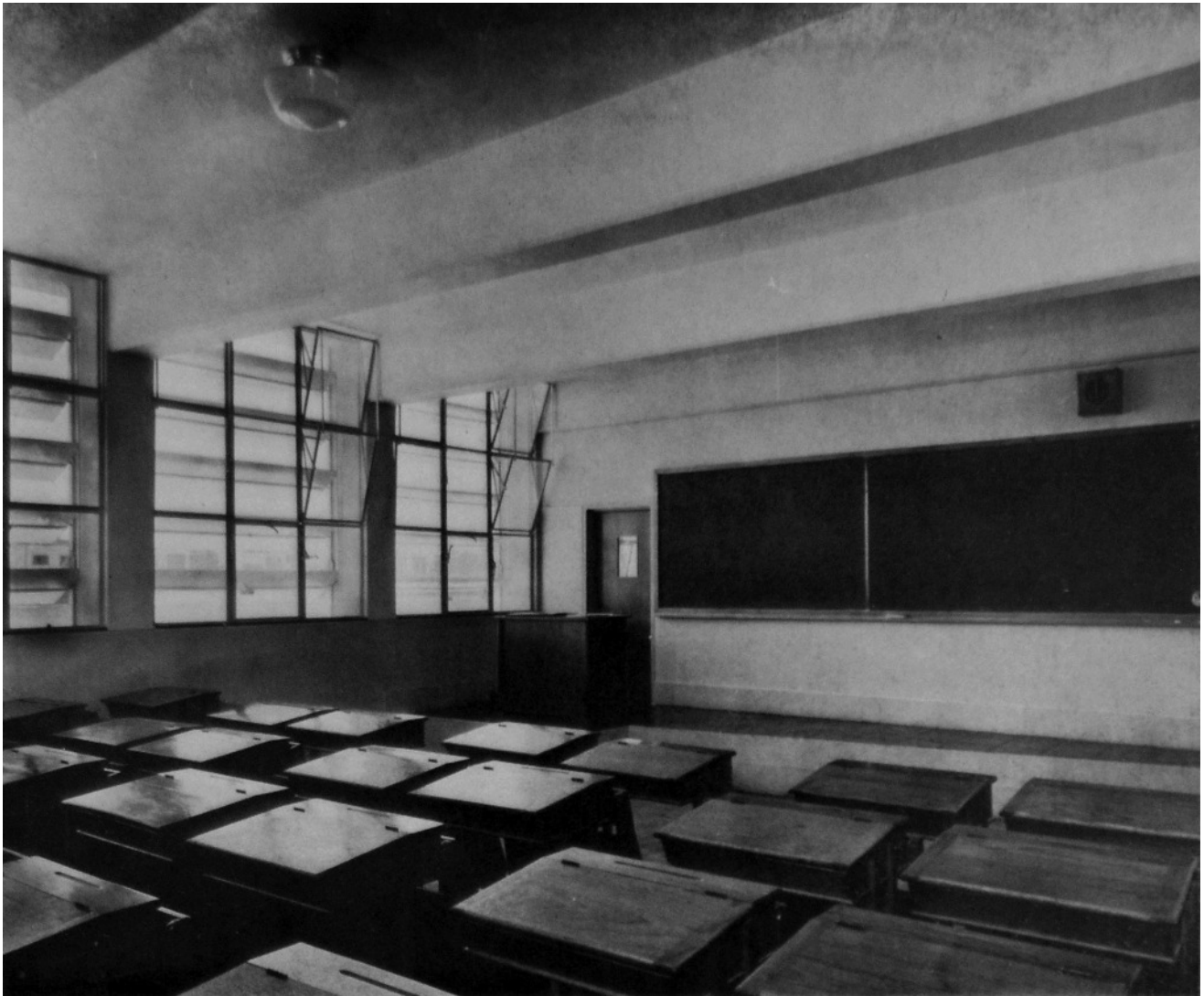
ALZADO DE LA FACHADA LEVANTE

CUM, PLANTA Y ALZADOS ARQUITECTÓNICOS DE UNO DE LOS EDIFICIOS DE AULAS

- |   |   |
|---|---|
| 1 PATIO   | 4 CIRCULACIONES VERTICALES              |
| 2 CORREDOR, CIRCULACIÓN PORTICADA A LA FACHADA PONIENTE | 5 FACHADA LEVANTE, CON PERSIANAS FIJAS  |
| 3 AULAS TIPO  | 6 PORCHE, PASO HACIA EL CAMPO DE FÚTBOL |

ESC 1/500





CUM, fotografía de época. Vista interior de una de las aulas, con ventanas hacia levante. Fuente: Anuario, Archivo particular del Centro Universitario México.

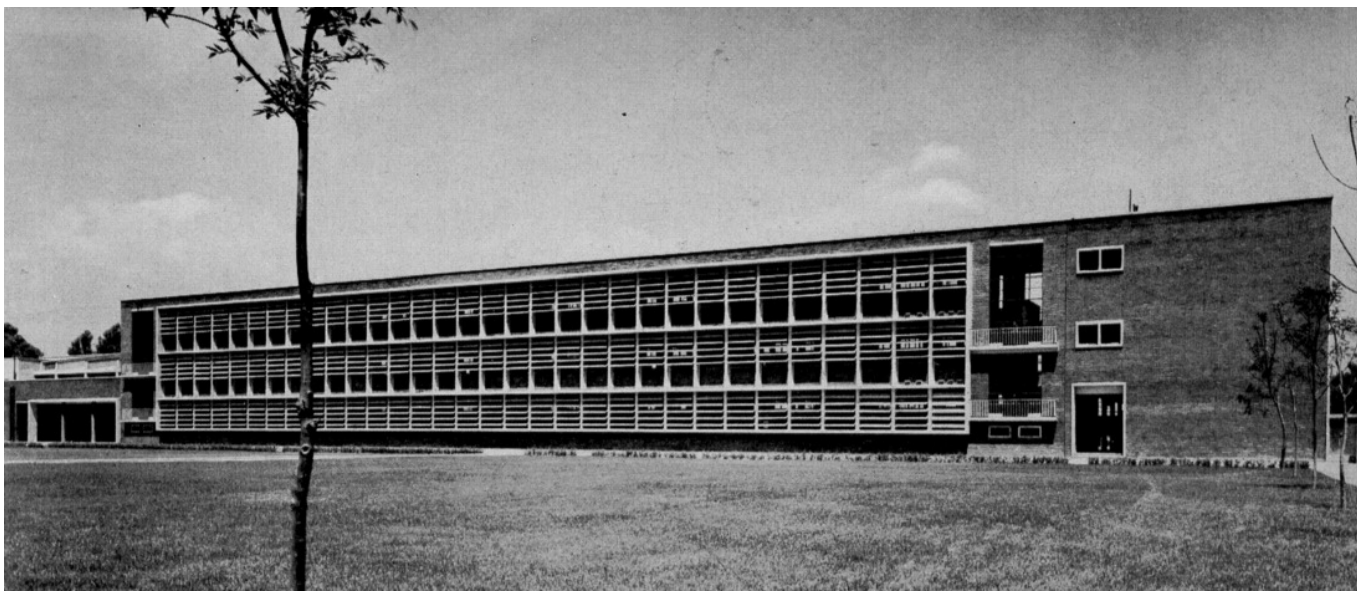




Centro Universitario México, fotografía actual. Vista desde el patio de juegos hacia los edificios de aulas (la escalera que se observa a la derecha es un añadido posterior al edificio original).  
Fuente: Eunice García, 2012.



Escuela República de Costa Rica, fotografía actual. Vista desde el patio de juegos hacia el patio cubierto y los corredores del edificio de aulas. Fuente: Arais Reyes Meza, 2012.



CUM, fotografía de época, 1944. Vista de la fachada levante de uno de los edificios de aulas. Fuente: Anuario, archivo particular del Centro Universitario México.



CUM, fotografía actual. Vista de la misma fachada levante (se observa el cambio de dirección de las persianas fijas de las ventanas). Fuente: Eunice García, 2012.

Nombre:	ESCUELA PRIMARIA REPÚBLICA DE COSTA RICA Originalmente: Esc. Primaria Vicente Eguía.
Emplazamiento:	Distrito Federal, México.
Arquitecto:	José Villagrán García.
Promotor del encargo:	SEP (Secretaría de Educación Pública), CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas).
Fechas del proyecto:	1945.
Fechas de la construcción:	1944-1946.
Superficie útil del aula:	54 m <sup>2</sup> (aproximadamente).
Superficie construida:	En planta baja, 1 680 m <sup>2</sup> (aproximadamente).
Altura libre:	En zona de aulas, 3 m (aprox).
Número de plantas:	Dos (Planta baja y Planta alta).
Bibliografía:	Villagrán García, José. <i>José Villagrán</i> . México: Instituto Nacional de Bellas Artes, 1986.  De Anda Alanís, Enrique X. (coord.); Ramírez Moreno, Nicolás (edición). <i>Ciudad de México: arquitectura 1921-1970</i> . México: Gobierno del Distrito Federal; Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2001.
Notas:	Agradecemos a la Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), México, por las imágenes que nos proporcionaron para esta investigación. Especialmente a su Directora: Arq. Dolores Martínez Orralde y al Coordinador del Museo Nacional de Arquitectura: Arq. Juan Manuel Ortiz Híjar. Agradecemos también, por el apoyo brindado a este trabajo, al Arq. Gabriel Gracia del Valle, familiar del arquitecto José Villagrán.

Nombre:	CENTRO UNIVERSITARIO MÉXICO
Emplazamiento:	Distrito Federal, México.
Arquitecto:	José Villagrán García.
Promotor del encargo:	Colegio Francés.
Fechas del proyecto:	1944 y 1964(ampliación).
Fechas de la construcción:	Mismo periodo.
Superficie útil del aula:	Módulo tipo, 54 m <sup>2</sup> (aproximadamente).
Superficie construida:	En planta baja, 3 880 m <sup>2</sup> (aproximadamente).
Altura libre:	En zona de aulas, 3m (aprox).
Número de plantas:	Tres (Planta baja más dos).
Bibliografía:	Villagrán García, José. <i>José Villagrán</i> . México: Instituto Nacional de Bellas Artes, 1986.
Notas:	Agradecemos al Director del CUM, Hno. Alfonso de Jesús Fernández Peña, por habernos permitido acceder a la escuela y mostrarnos el acervo del archivo particular de esta institución. Agradecimientos también a la Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), México, por los documentos que nos fueron proporcionados para la realización de esta investigación.
Elaboración de ficha técnica y dibujos: Arais Reyes Meza Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.	

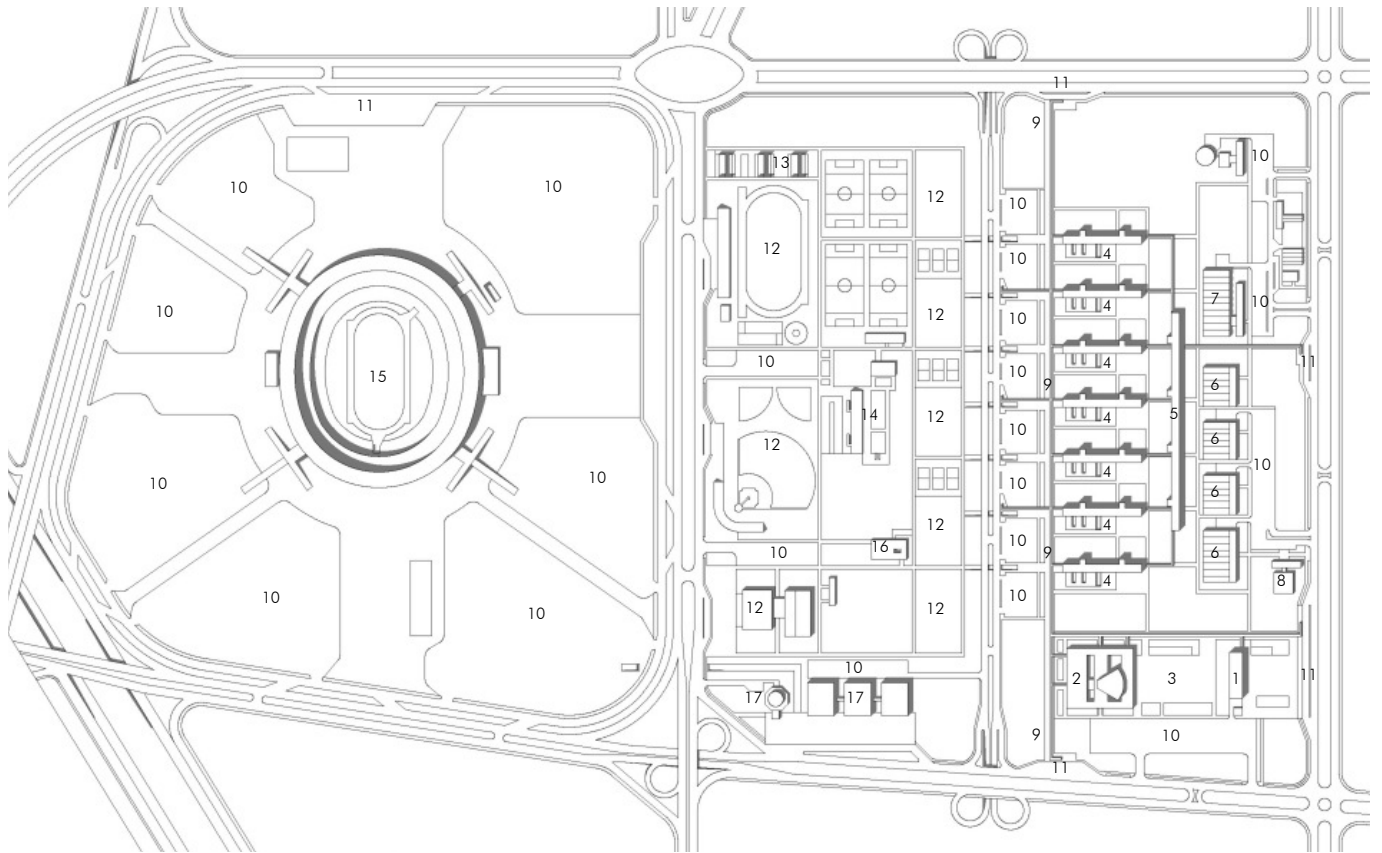


Fuente: Acervo Aerofotográfico, Colección Digital de la Fundación ICA (Ingenieros Civiles y Asociados).

## UNIDAD PROFESIONAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL EN ZACATENCO 1957-1964

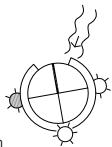
Av. Luis Enrique Erro s/n, Delegación Gustavo A. Madero, Distrito Federal, México

Autor: Reinaldo Pérez Rayón



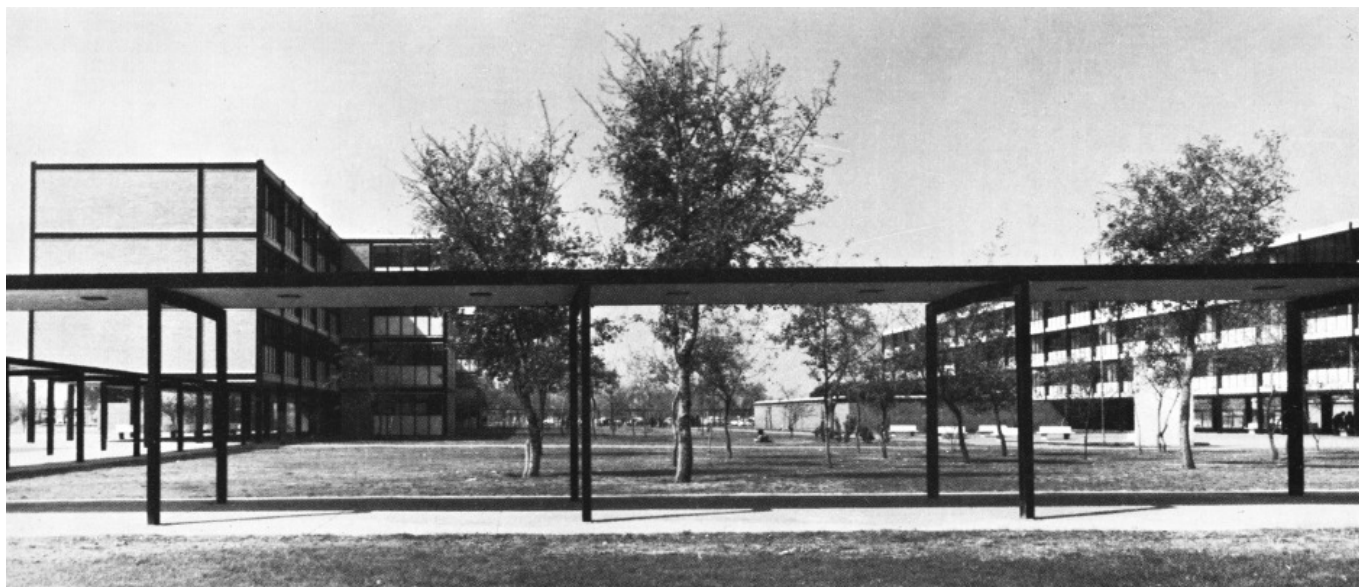
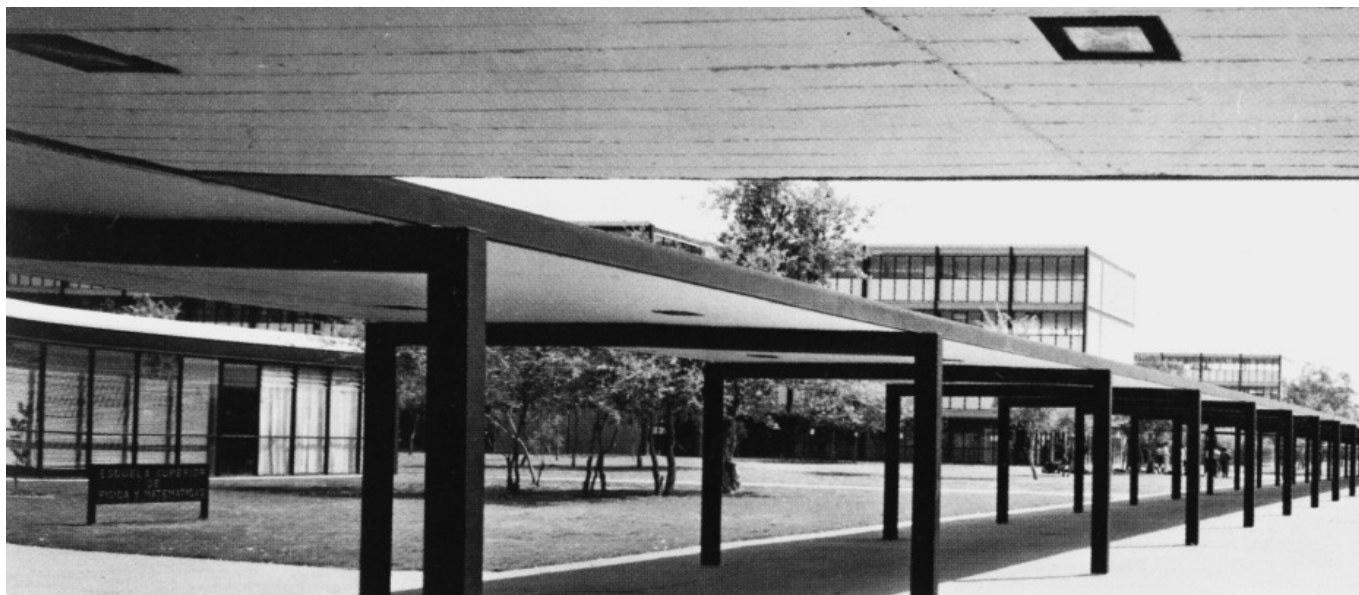
ESC 1/10.000

0 100 500m

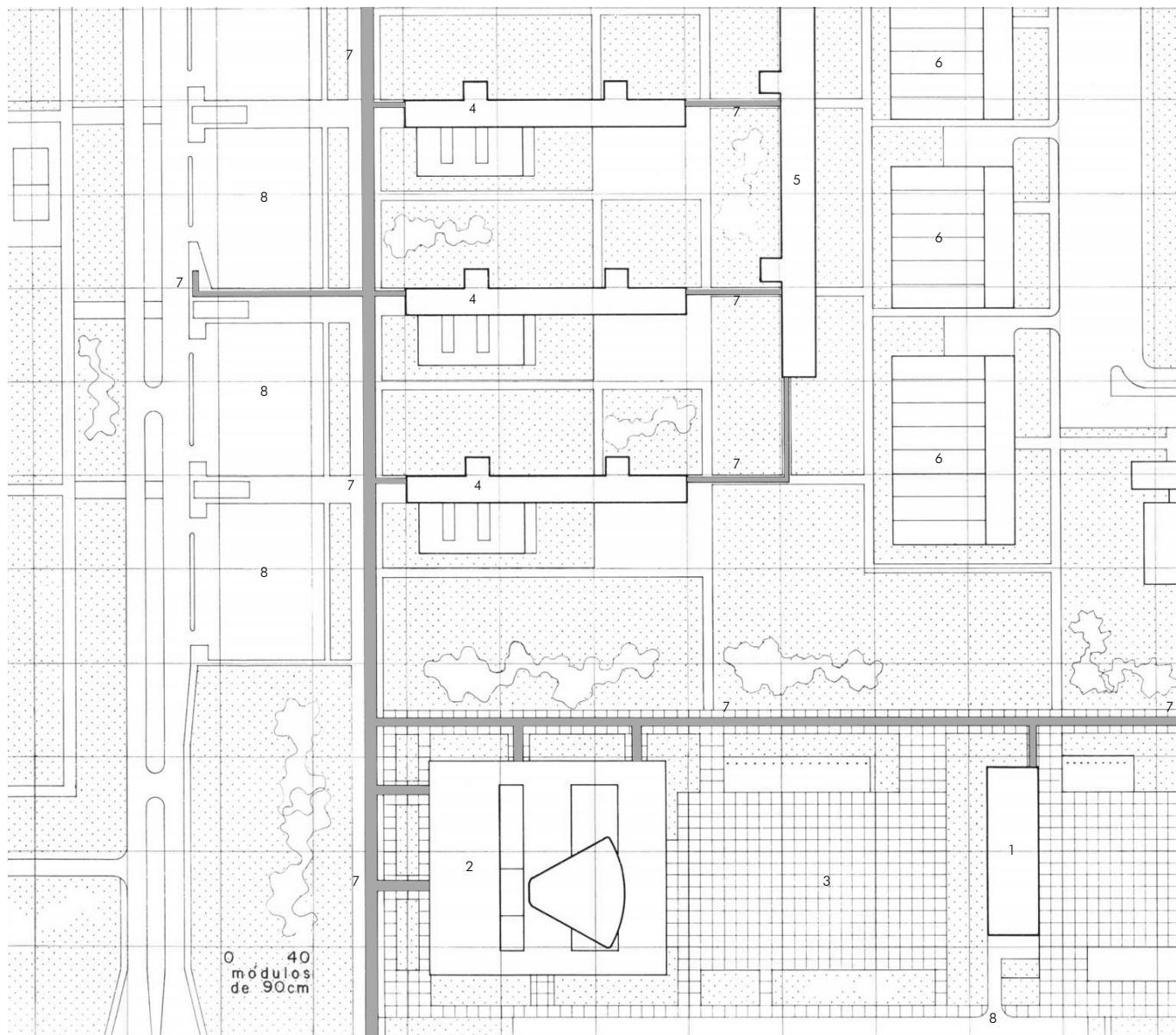


## PLANTA DE CONJUNTO (SEGÚN PROYECTO)

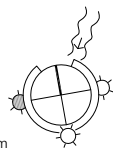
- |  |                             |                       |
|--|-----------------------------|-----------------------|
| 1 DIRECCIÓN GENERAL                              | 6 LABORATORIOS PESADOS      | 12 ZONAS DEPORTIVAS   |
| 2 CENTRO CULTURAL                                | 7 UNIDAD DE ING. TEXTIL     | 13 FRONTONES          |
| 3 PLAZA MAGNA                                    | 8 CENTRO DE CÁLCULO ELECTR. | 14 PISCINAS           |
| 4 EDIFICIOS TIPO DE AULAS<br>Y SALONES DE DISEÑO | 9 CORREDOR PORTICADO        | 15 ESTADIO OLÍMPICO   |
| 5 LABORATORIOS LIGEROS                           | 10 APARCAMIENTO             | 16 CAFETERÍA CENTRAL  |
|  | 11 PARADA DE AUTOBÚS        | 17 MUSEO Y PLANETARIO |



Vistas del corredor porticado que liga todos los edificios tipo, de aulas y salones de diseño. Fuente: Pérez Rayón, Reinaldo. *Ideas y obras*. México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.



ESC 1/2.500

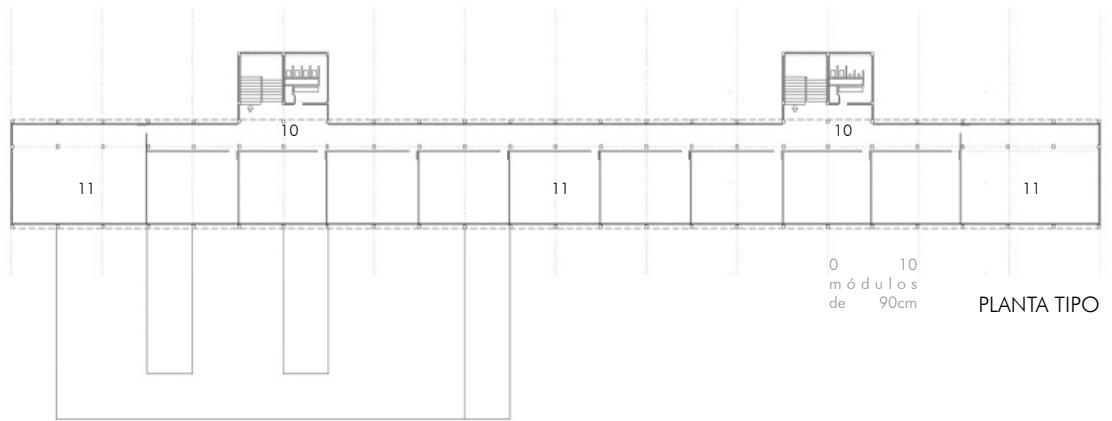


DETALLE DE LA PLANTA DE CONJUNTO

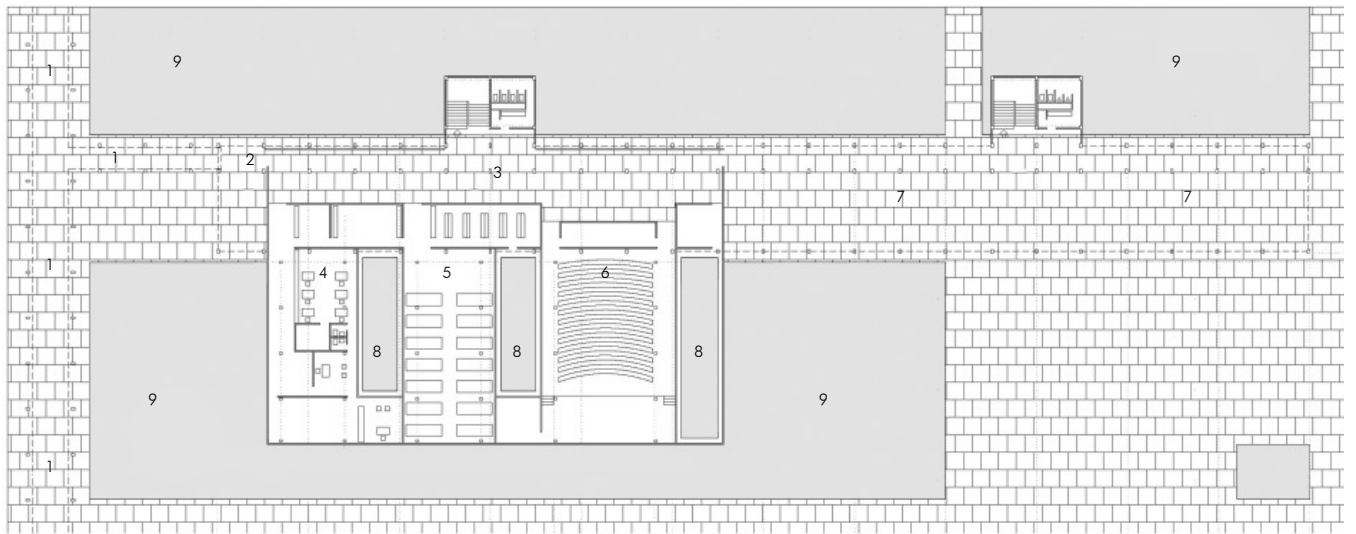
- |                     |   |                        |
|---------------------|---|------------------------|
| 1 DIRECCIÓN GENERAL | 4 EDIFICIOS TIPO DE AULAS Y SALONES DE DISEÑO | 6 LABORATORIOS PESADOS |
| 2 CENTRO CULTURAL   | 5 LABORATORIOS LIGEROS                        | 7 CORREDOR PORTICADO   |
| 3 PLAZA MAGNA       |   | 8 APARCAMIENTO         |



Vista de los edificios tipo de aulas y salones de diseño. Fuente: Pérez Rayón, Reinaldo. *Ideas y obras*. México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.

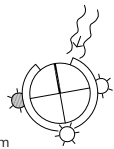


413



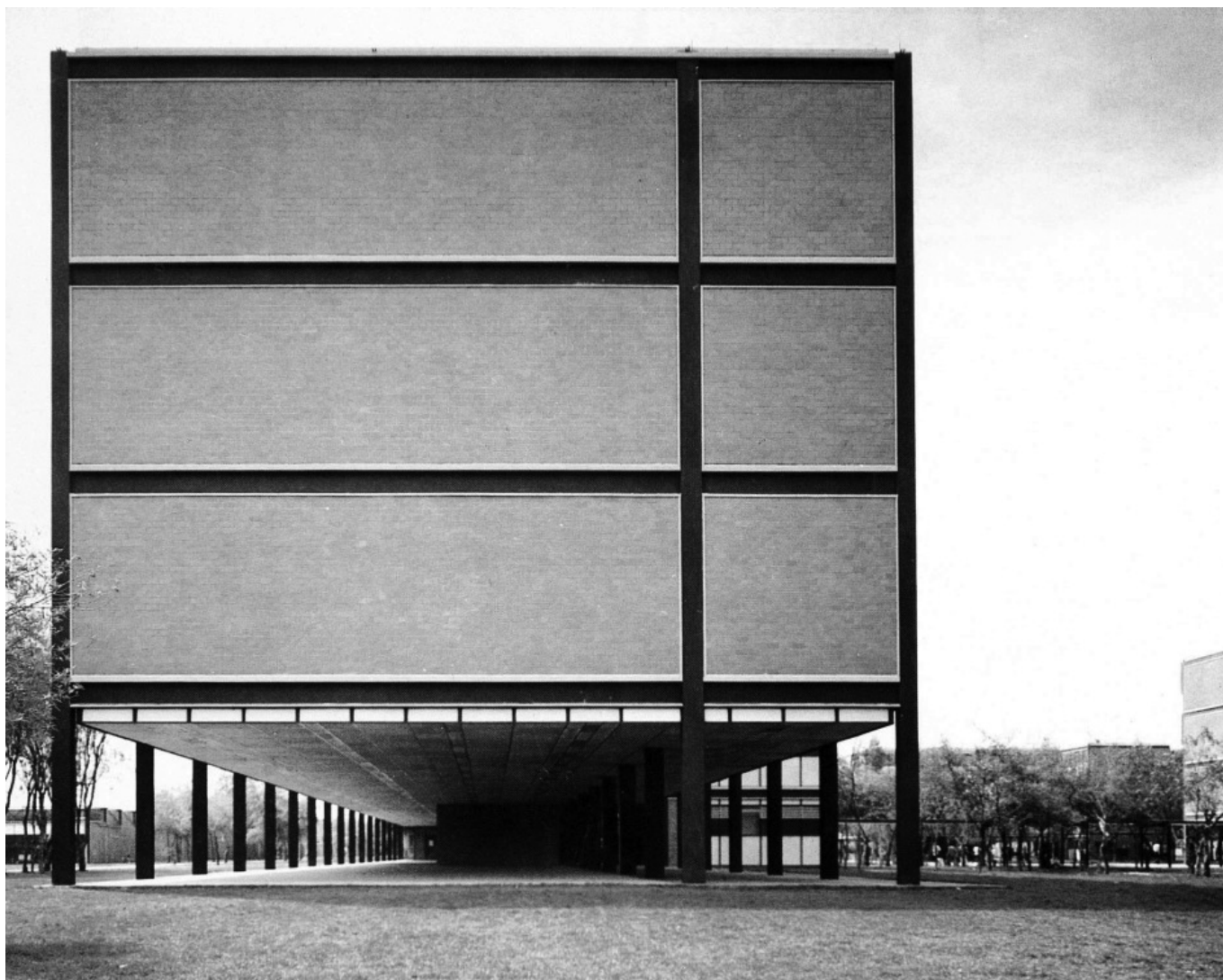
PLANTA BAJA

ESC 1/750



PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DEL EDIFICIO TIPO DE AULAS Y SALONES DE DISEÑO

- |   |                              |                        |
|---|------------------------------|------------------------|
| 1 CORREDOR PORTICADO QUE LIGA TODOS LOS EDIFICIOS | 4 OFICINAS                   | 8 PATIOS               |
| 2 ACCESO PORTICADO                                | 5 BIBLIOTECA                 | 9 ÁREAS DE JARDÍN      |
| 3 VESTÍBULO                                       | 6 AUDITORIO                  | 10 ZONA DE CIRCULACIÓN |
|   | 7 PORCHE (PLANTA BAJA LIBRE) | 11 ZONA DE AULAS       |



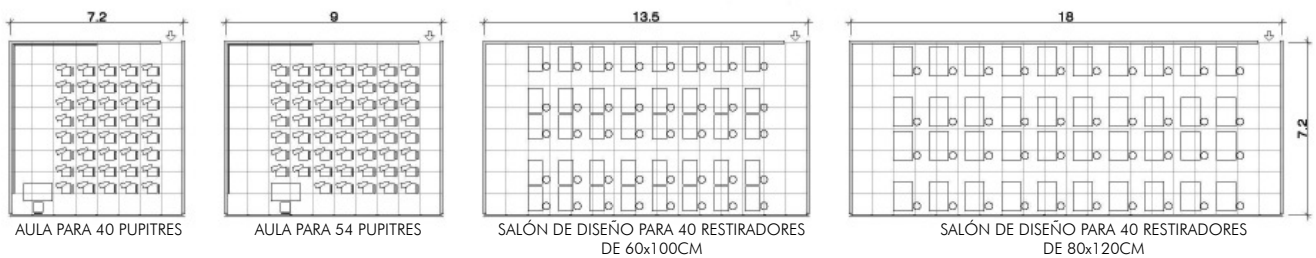
Vista del porche (planta baja libre) de los edificios tipo de aulas. Fuente: Pérez Rayón, Reinaldo. *Ideas y obras*. México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.



Fuente: Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), México.



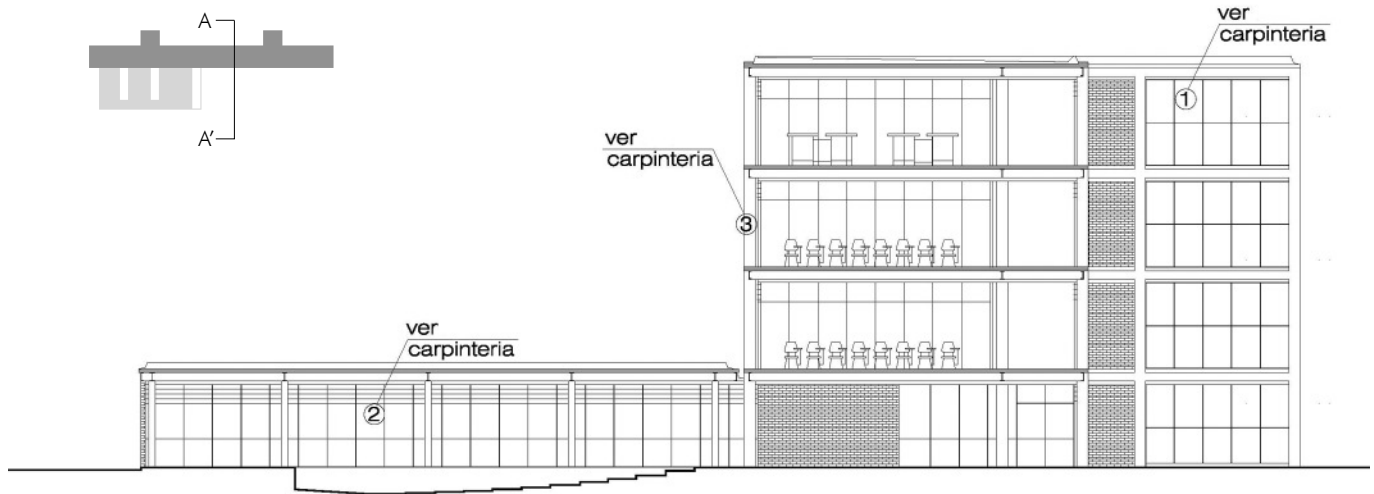
PLANTA ESQUEMÁTICA DEL EDIFICIO



EJEMPLOS DE DIMENSIONES Y DISTRIBUCIONES DE AULAS Y SALONES DE DISEÑO EN EL EDIFICIO TIPO



Vista en escorzo de un edificio tipo, se observan las diferentes soluciones de carpinterías en las fachadas. Fuente: Pérez Rayón, Reinaldo. *Ideas y obras*. México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.

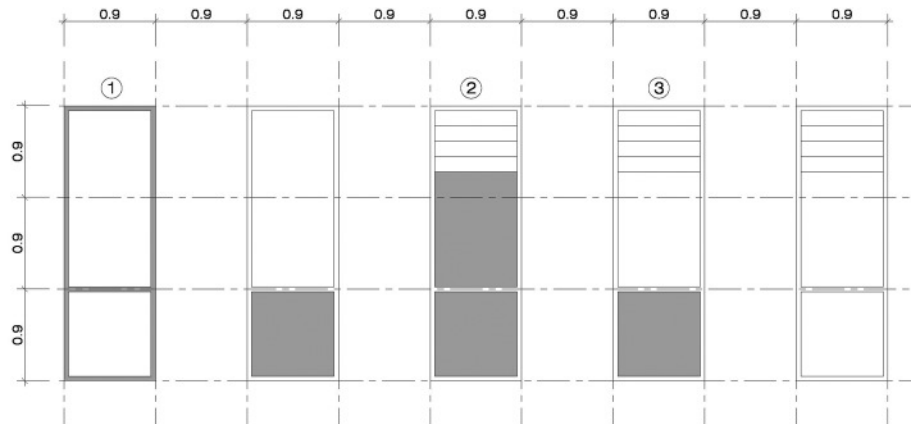


SECCIÓN TRANSVERSAL A-A' DEL EDIFICIO TIPO DE AULAS Y SALONES DE DISEÑO

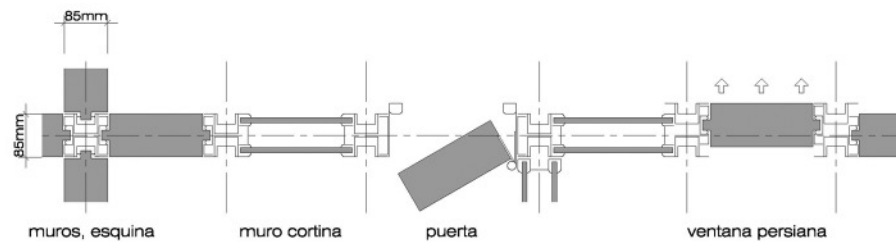
## EJEMPLOS DE ALZADOS DE CARPINTERÍAS:

1. PARA FACHADAS DE ÁREAS DE CIRCULACIÓN
2. PARA FACHADAS DE OFICINAS
3. PARA FACHADAS DE ÁREAS DE AULAS

(ADEMÁS DE ESTAS, EXISTEN EN EL PROYECTO OTRAS SOLUCIONES DE CARPINTERÍAS QUE VARIAN EN LA DISTRIBUCIÓN, EN ALTURA, DE LOS PERFILES HORIZONTALES)

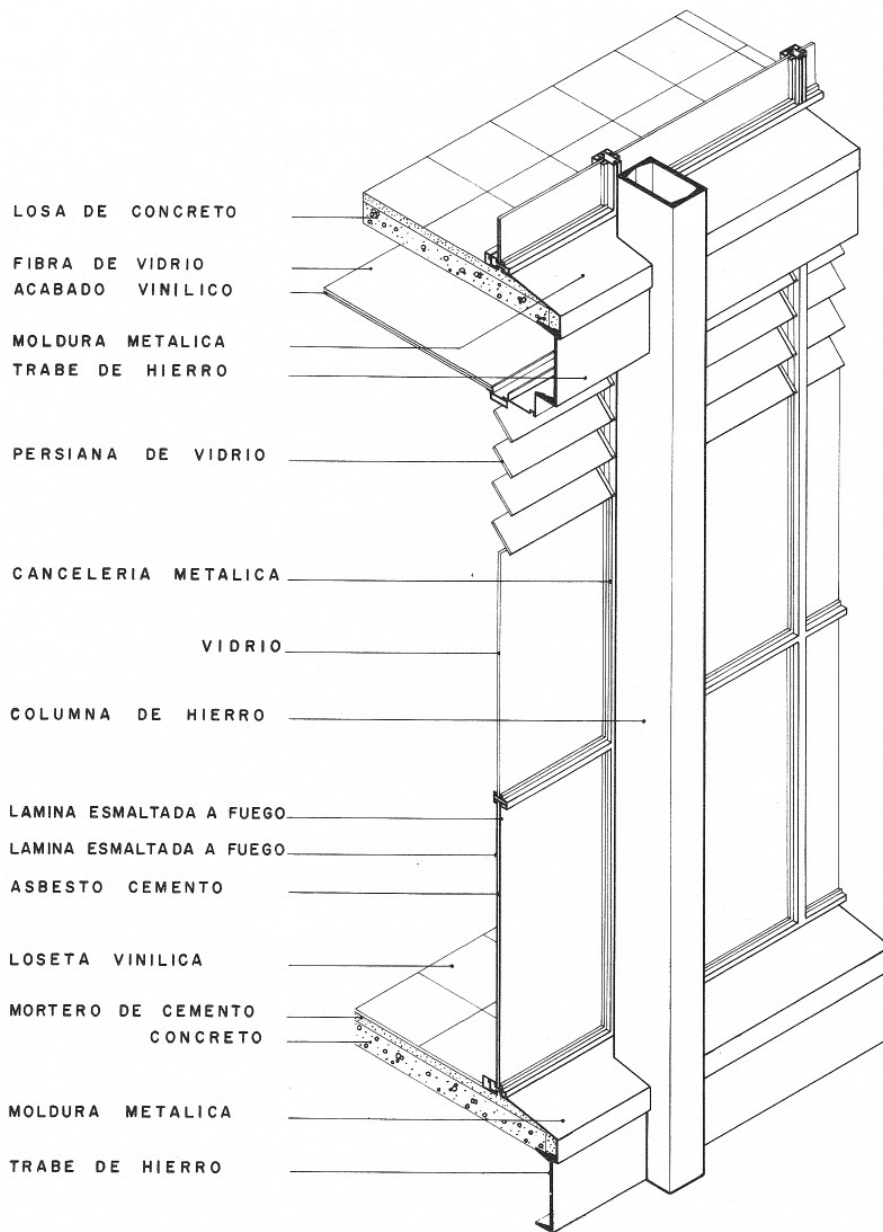


## DETALLES DE UNIÓN DE LAS CARPINTERÍAS





Vista actual de la fachada de un edificio tipo de aulas, los parasoles no son parte del proyecto original de Pérez Rayón, fueron añadidos posteriormente. Fuente: Juan Pablo Ortiz, 2012



DETALLE EN SECCIÓN DE LA FACHADA DE LOS EDIFICIOS TIPO DE AULAS Y SALONES DE DISEÑO

Fuente: *Unidad profesional del Instituto Politécnico Nacional, Zacatenco, México.* México: Sociedad de Arquitectos del IPN, Colegio Nacional de Arquitectos, Fondo Editorial, 1964.



Vistas actuales del corredor porticado. Fuente: Juan Pablo Ortíz, 2012



Fuente: Eunice García, 2012

Nombre:	UNIDAD PROFESIONAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL EN ZACATENCO.
Emplazamiento:	Delegación Gustavo A. Madero, Distrito Federal, México.
Arquitecto:	Reinaldo Pérez Rayón
Promotor del encargo:	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Fechas del proyecto:	1957-1964
Fecha de construcción:	1958-1964
Superficie útil del aula:	Aula para 40 pupitres= 52 m <sup>2</sup> (aprox.) Aula para 54 pupitres= 65 m <sup>2</sup> (aprox.)
Superficie construida (según proyecto):	Suma de las áreas de aulas de los edificios tipo de todas las especialidades impartidas en Zacatenco = 15.700m <sup>2</sup> (aproximadamente)
Altura libre:	En zona de aulas del edificio tipo, 2,70 m
Número de plantas:	Planta baja más tres, en el edificio tipo de aulas
Bibliografía:	PÉREZ RAYÓN, Reinaldo. <i>Ideas y obras</i> . México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.  <i>Unidad profesional del Instituto Politécnico Nacional, Zacatenco, México</i> [diseño y dirección de la edición: Mario Sosa]. México: Sociedad de Arquitectos del IPN, Colegio Nacional de Arquitectos, Fondo Editorial, 1964.
Notas:	Agradecemos al Arquitecto Reinaldo Pérez Rayón por habernos proporcionado los derechos de reproducción de las imágenes y planos de esta publicación. A Francisco Cervantes Cuevas por la elaboración de parte del material gráfico. Y a la Planoteca y Fototeca de la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico Inmueble del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), México, por las imágenes que nos proporcionaron para esta investigación. Especialmente a su Directora: Arq. Dolores Martínez Orralde y al Coordinador del Museo Nacional de Arquitectura: Arq. Juan Manuel Ortiz Híjar.

Elaboración de dibujos:  
Francisco Cervantes Cuevas (basándose en los originales del Arq. Pérez Rayón)

Edición de dibujos y elaboración de ficha técnica:  
Arais Reyes Meza  
Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.

# ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA AGRÍCOLA

Arais Reyes Meza

Arquitecta Investigadora y Doctoranda de la Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB-UPC).

422

En el período comprendido entre 1964 y 1967, los arquitectos Augusto H. Álvarez y Enrique Carral, en colaboración con el despacho estadounidense The Perkins & Will Partnership, proyectan y construyen, en el marco del denominado Plan Desarrollo Chapingo, el conjunto de edificios del Centro Nacional de Investigación y Enseñanza Agrícola. Este incluyó –según planos originales de 1964– la edificación de una plaza, una biblioteca, dos conjuntos de edificios de enseñanza (Edificio Departamental y Edificio de Extensión), dos centros (Centro Administrativo y Centro de Estudiantes), dormitorios para alumnos y una enfermería.

Este escrito tiene el objetivo general de analizar el proyecto desarrollado para Chapingo por Álvarez y sus socios, y el objetivo particular de identificar, en sus edificios, cuáles fueron las herramientas proyectuales empleadas para responder a las características geográficas y climáticas del sitio. Ya que no es posible, en un escrito de las dimensiones del presente, analizar al detalle todas las edificaciones incluidas en dicho proyecto, efectuaremos primeramente una explicación de las características generales del conjunto, para seguidamente realizar el análisis detallado de un solo edificio: el Edificio Departamental.

## ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Centro Nacional de Investigación y Enseñanza Agrícola se ubicó en un área libre del solar de la entonces Escuela Nacional de Agricultura –hoy Universidad Autónoma de Chapingo. Dicha escuela se había asentado en ese lugar en 1923, cuando los inmuebles y el terreno de una anti-

gua hacienda –la Hacienda Chapingo– fueron expropiados para convertirse en la sede académica. Así, el conjunto de edificios proyectados en la década de 1960 por Álvarez y sus socios se localizó en un terreno que contenía ya las edificaciones preexistentes de la hacienda, las mismas que habían sido modificadas para albergar el uso escolar (en este escrito, a partir de ahora usaremos el apelativo *Chapingo* para referirnos al conjunto proyectado por Álvarez, ya que es con este nombre con el que se le conoce comúnmente en el medio arquitectónico mexicano).

## APUNTES SOBRE EL LUGAR

Chapingo se localiza en el Estado de México, entidad federativa del centro del país que colinda con el Distrito Federal y pertenece a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Para llegar allí desde el centro de la ciudad se ha de seguir la Carretera México-Texcoco y a unos treinta kilómetros de distancia se encuentra el actual campus de la Universidad. Chapingo se ubica, entonces, en la misma región geográfica que la capital: la Cuenca de México, que es un territorio llano con una altitud media de 2.240 m sobre el nivel del mar, cuyo perímetro lo forman las cadenas montañosas que lo rodean (algunas con picos que alcanzan alturas mayores a los 4.000 metros). Existen en ese sitio dos zonas térmicas: la templada (temperatura media anual entre 12°C y 18°C) y la semifría (media anual entre 5°C y 12°C)<sup>1</sup>. Y dos épocas climáticas: la húmeda (de junio a octubre) y la seca (noviembre a marzo).

Respecto a su ubicación geográfica, el Estado de México se

1. Fotografía aérea de la Universidad Autónoma de Chapingo, los realces en blanco señalan los edificios proyectados por Álvarez y sus ejes compositivos. Fuente: Google earth 2013.



sitúa por debajo del Trópico de Cáncer, aproximadamente entre los 19° y los 20° de latitud norte. Debido a esto, las inclinaciones que allí alcanzan los rayos solares durante el año son leves comparadas con las del territorio europeo. Igualmente, la diferencia de horas día-noche entre invierno y verano es menor que la que se observa en otras latitudes más al norte. En resumen, en la zona donde se asienta Chapingo la inclinación solar tiene variaciones leves durante el año, las condiciones climáticas no llegan nunca a ser extremas, la temperatura no es tropical sino templada y existe la época de lluvias –en la que hay precipitaciones casi a diario– y la época seca. Finalmente, los vientos dominantes soplan desde el Nordeste.

### DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO

El solar de la antigua Escuela Nacional de Agricultura es de configuración irregular y colinda en su extremo Este con la mencionada Carretera México-Texcoco. El conjunto Chapingo, que proyectó Álvarez en ese solar, se organizó tomando en cuenta dos ejes: uno longitudinal, que corre de Este a Oeste, y comienza en la carretera para rematar en los edificios preexistentes (aquellos de la hacienda); y uno transversal que corre de Sur a Norte y comienza en la plaza para terminar en el interior del Edificio Departamental. El eje longitudinal marca la circulación principal del conjunto, pasa por debajo del centro administrativo y alinea la biblioteca, la plaza y el centro de estudiantes. El eje transversal marca la circulación secundaria que dirige hacia el Edificio Departamental (ver imagen 1). Además de esta organización, basada en ejes compositivos, el conjunto presenta también

un orden centralizado que se hace patente en la disposición de los edificios principales alrededor de la plaza y sobre todo en la configuración interna del Edificio Departamental. Finalmente, aunque este escrito se ocupa solo del estudio detallado de un edificio, todas las edificaciones del proyecto Chapingo podrían mostrar valiosas lecciones de arquitectura. Para el interesado, detenerse en el análisis de la biblioteca o del centro de estudiantes podría ser un siguiente paso (ver imagen 2).

### EL EDIFICIO DEPARTAMENTAL

Este edificio se compone de una serie de cuerpos dispuestos alrededor de patios, presenta un orden centralizado pero además jerarquizado, ya que los patios –cuatro en total– de superficies diferentes, asumen diversas importancias en el trazo del conjunto: el patio principal, por el que se accede desde la plaza, es el más grande de todos, se localiza en el centro del edificio y a su alrededor se disponen los otros tres patios; el patio A, al Norte, tiene menor superficie que el principal; el patio B, al Este, menor que el A; y finalmente el patio C, al Oeste, es el más pequeño de los cuatro. Por lo tanto, en la secuencia de escalas que va desde el patio principal hasta el C existe una subordinación compositiva, una relación de dependencia.

Por otra parte, el trazo de los patios A, B y C respecto del principal no presenta sus centros alineados, los desfases provocan en la composición una tendencia al movimiento en esvástica. Este hecho se hace también consciente al mirar la forma de los pavimentos de los patios perimetrales: forma



2

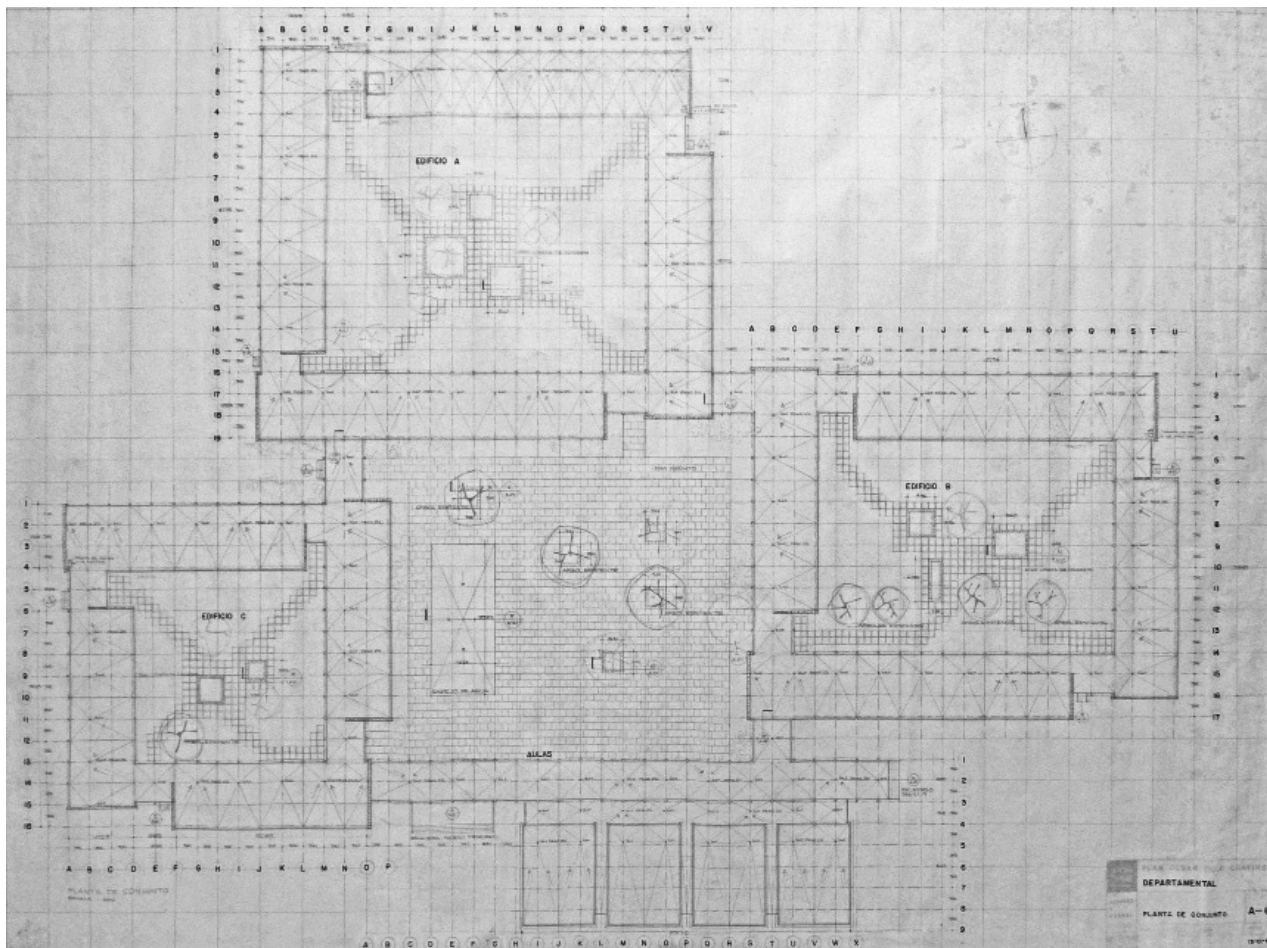
2. Fotografía de época, vista del comedor de la escuela ubicado en el interior del centro de estudiantes.  
Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.

3. Planta de conjunto del Edificio Departamental, plano arquitectónico original fechado el 15 de Junio de 1964. Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Fac. de Arq., UNAM.

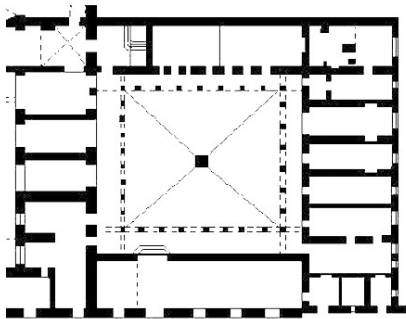
4. Detalle de la planta del Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo ubicado en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Época de construcción: siglos XVI, XVII y XIX. Fuente: Listado e inventario de Monumentos Históricos Inmuebles, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH, CONACULTA.

5. Planta del patio A del Edificio Departamental, los realces en gris señalan: rectángulos, la posición de las aulas; línea punteada, la posición del corredor. Fuente: Archivo de Arqs. Mexicanos, Fac. de Arq., UNAM.

424



3

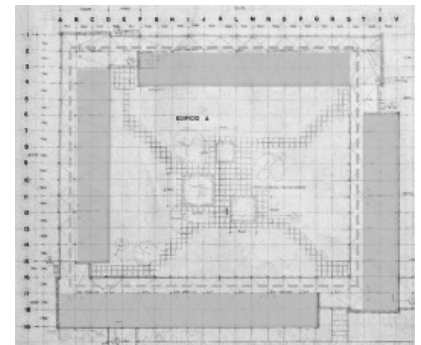


4

de cruz gamada (ver imagen 3). En cuanto a los aspectos geográficos y climáticos, los espacios cerrados, delimitados con muros o galerías pero al descubierto, abiertos al cielo –patios– son una forma de crear entornos controlados. Además, en el Edificio Departamental, todos estos espacios descubiertos contienen vegetación que aumenta la calidad del ambiente y mejora las condiciones de confort de los locales circundantes.

A la manera de los colegios tradicionales, las crujías de aulas y corredores, en el Edificio Departamental, se ubican alrededor de los patios. Sin embargo, existe una diferencia sustancial entre ellos ya que la organización concéntrica que se observa en los colegios, con la secuencia aula-corredor-patio (ver imagen 4), en el proyecto de Álvarez se ve alterada invirtiendo, en dos de las cuatro crujías, la posición de corredores y aulas de tal manera que el corredor queda ubicado hacia el exterior del volumen y la fachada de las aulas colinda directamente con el interior del patio (ver imagen 5). Esta situación, si se observa conjuntamente para todos los volúmenes, provoca nuevamente que el trazo tienda al movimiento en esvástica y además permite que para las fachadas de aulas haya solo dos orientaciones –la Este y la Sur– y no las cuatro que regularmente existen en los colegios tradicionales.

Finalmente, Álvarez nos da en este edificio una lección magistral de la utilización de celosías y parasoles ya que propone una serie de elementos –prefabricados– de hormigón que obstruyen la incidencia solar directa en las fachadas de



5

aulas y un cerramiento de celosía – montada *in situ*– con bloques de hormigón para las fachadas de los corredores. Los prefabricados –elementos en forma de U– están dimensionados en tres módulos que se alternan eurítmicamente para componer el alzado de las aulas al patio. Los bloques de hormigón son de dos tamaños, 15 x 20 x 20 y 15 x 20 x 41 centímetros, y también se alternan rítmicamente componiendo el alzado de los corredores. Así, en el patio las fachadas van por pares, dos compuestas con los parasoles prefabricados y dos con la celosía. Este orden dinámico, con alternancias, caracteriza no sólo al Edificio Departamental, sino a todo el conjunto de edificios proyectados por Álvarez para Chapingo.

425

#### Referencias:

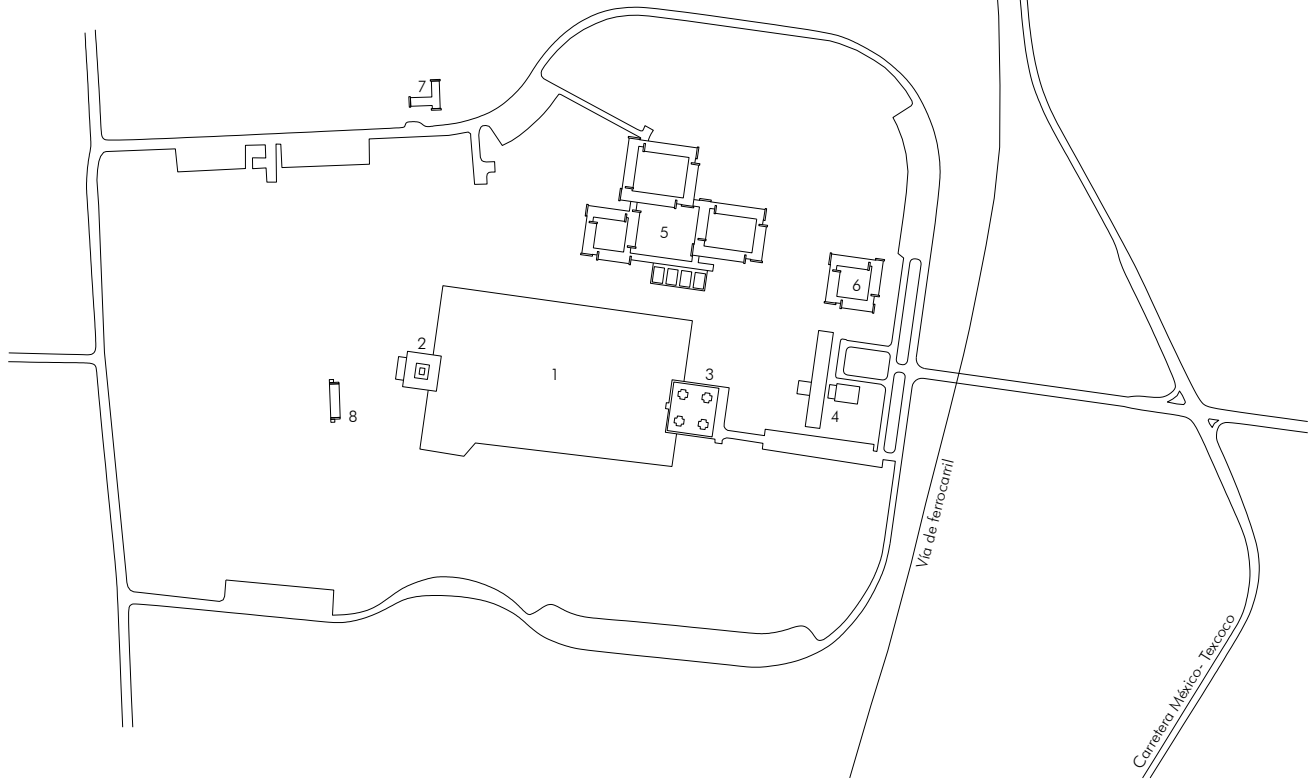
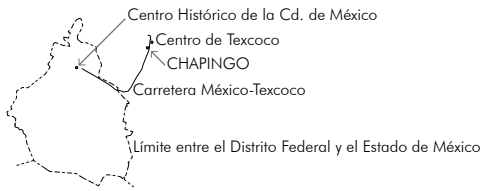
1. Los datos numéricos fueron extraídos del documento *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana 2002*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005, pp. 3-5.



Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA AGRÍCOLA,  
PLAN DESARROLLO CHAPINGO. 1964-1967  
Km 38,5 de la Carretera México-Texcoco s/n, Chapingo, Estado de México, México  
Autores: Augusto H. Álvarez, Enrique Carral y The Perkins & Will Partnership

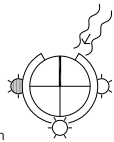
## CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



427

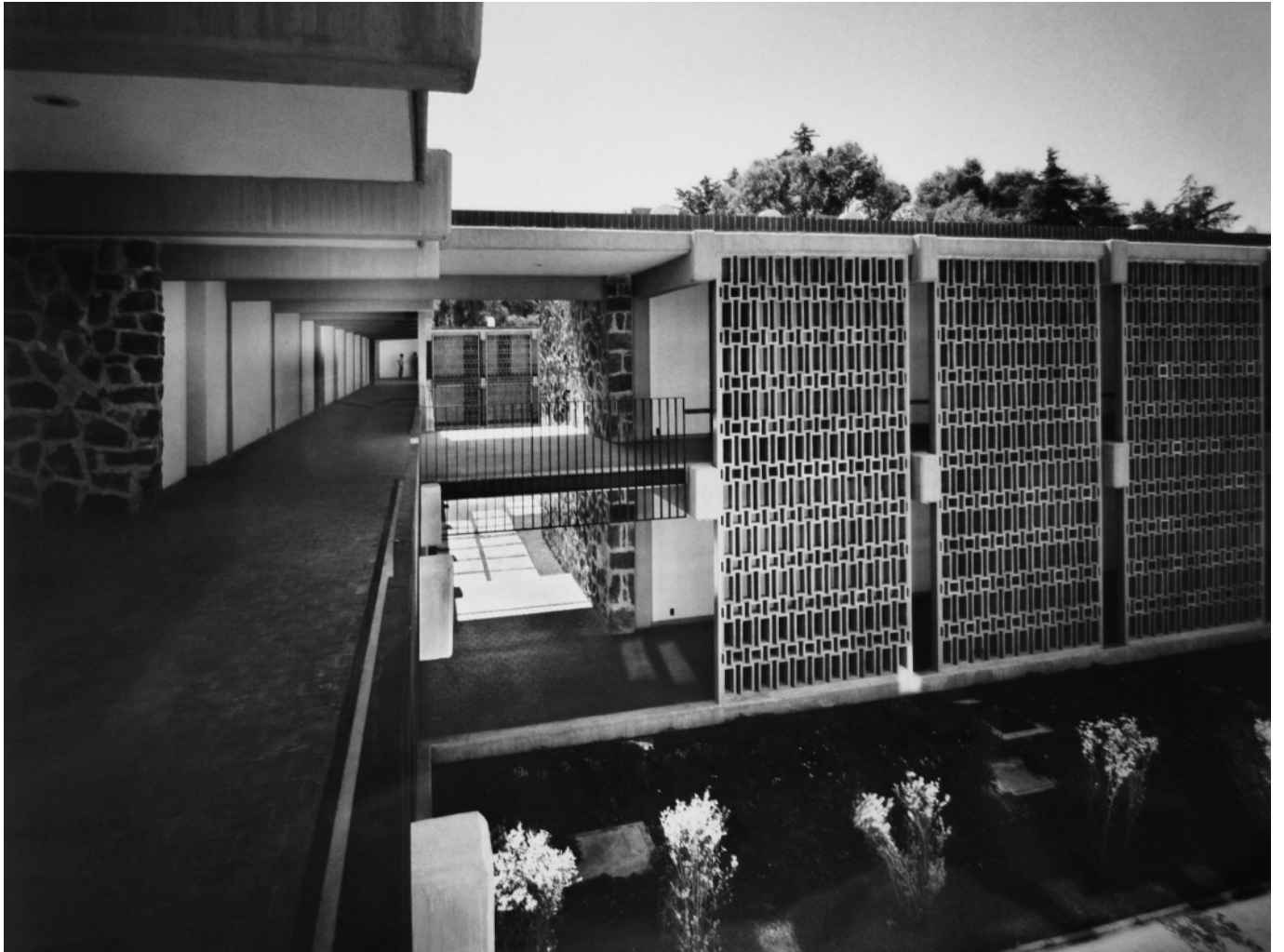
ESC 1/7.500

0 75 300 375m

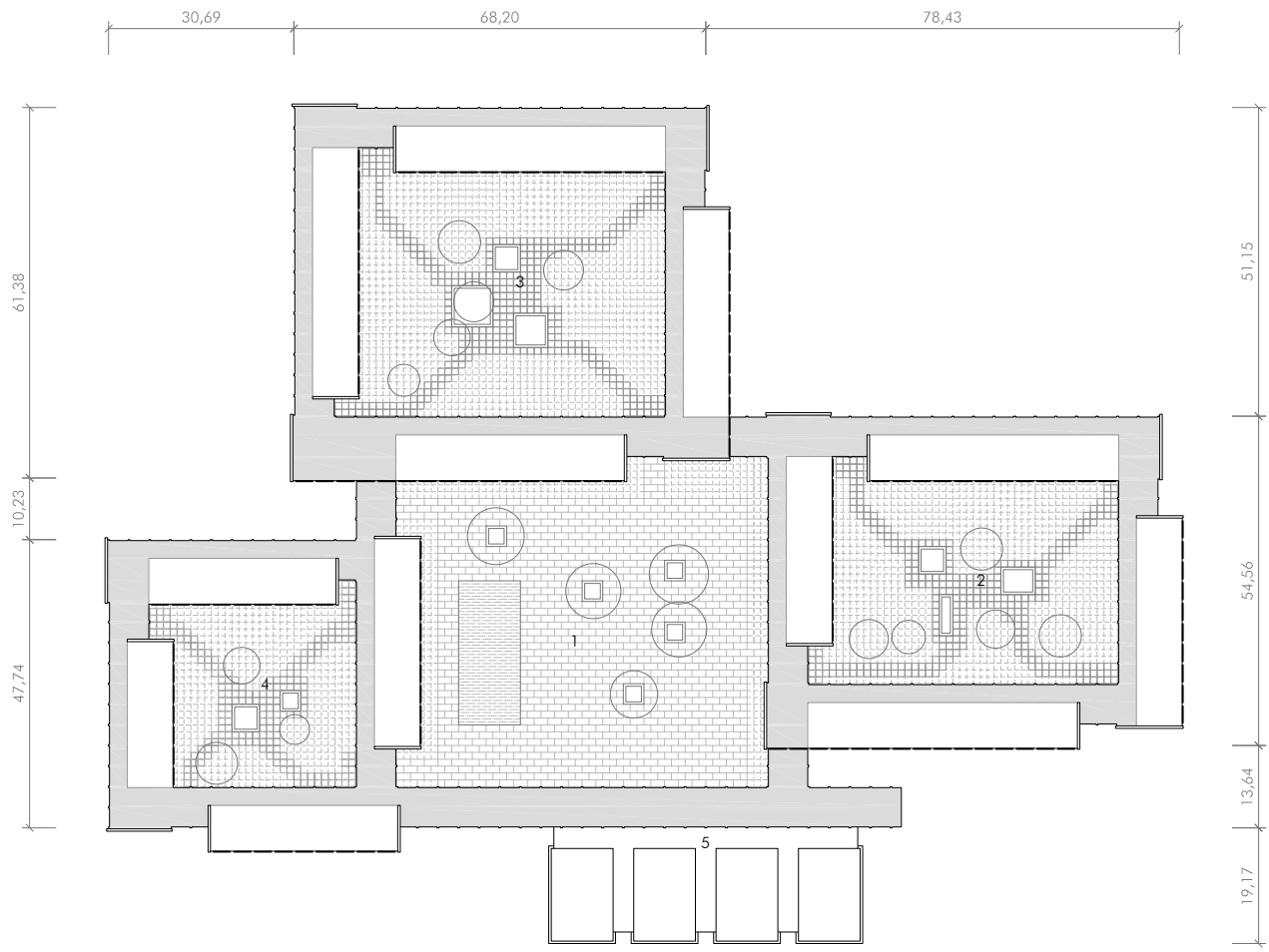


## PLANTA DE CONJUNTO (SEGÚN PROYECTO)

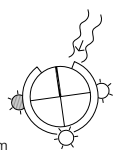
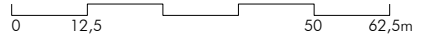
- |                         |                          |                               |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 PLAZA                 | 4 CENTRO ADMINISTRATIVO  | 7 ENFERMERÍA                  |
| 2 CENTRO DE ESTUDIANTES | 5 EDIFICIO DEPARTAMENTAL | 8 RESIDENCIA DE POSTGRADUADOS |
| 3 BIBLIOTECA            | 6 EDIFICIO DE EXTENSIÓN  |                               |



Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.



ESC 1/1.250



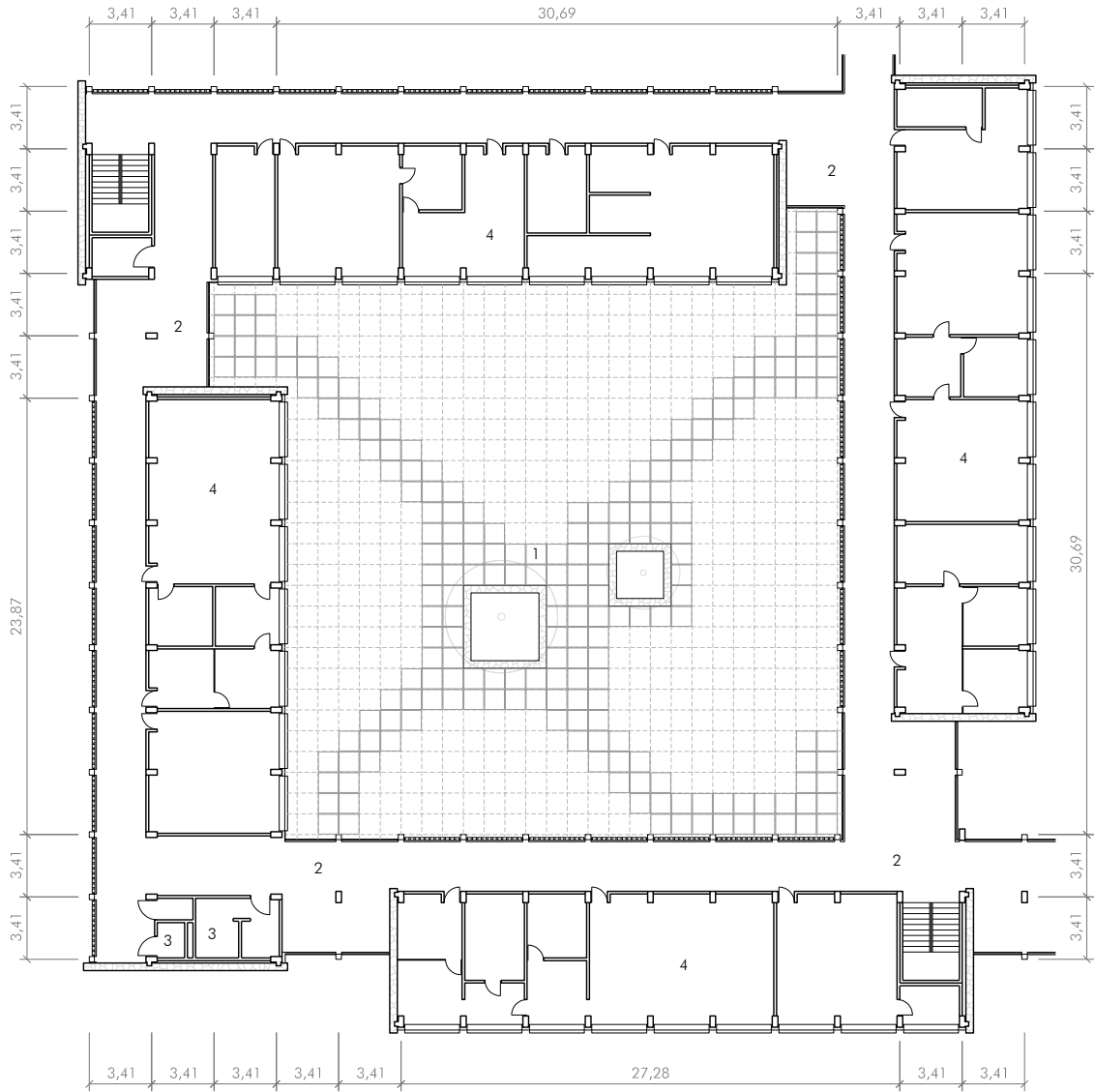
PLANTA ESQUEMÁTICA DEL EDIFICIO DEPARTAMENTAL

- 1 PATIO PRINCIPAL
- 2 PATIO DEL EDIFICIO "B"
- 3 PATIO DEL EDIFICIO "A"
- 4 PATIO DEL EDIFICIO "C"
- 5 AULAS DE PROYECCIÓN

- SIMBOLOGÍA
- ZONAS DE PASO
  - ZONAS DE AULAS



Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.



ESC 1/400



PLANTA ARQUITECTÓNICA, EDIFICIO "C"

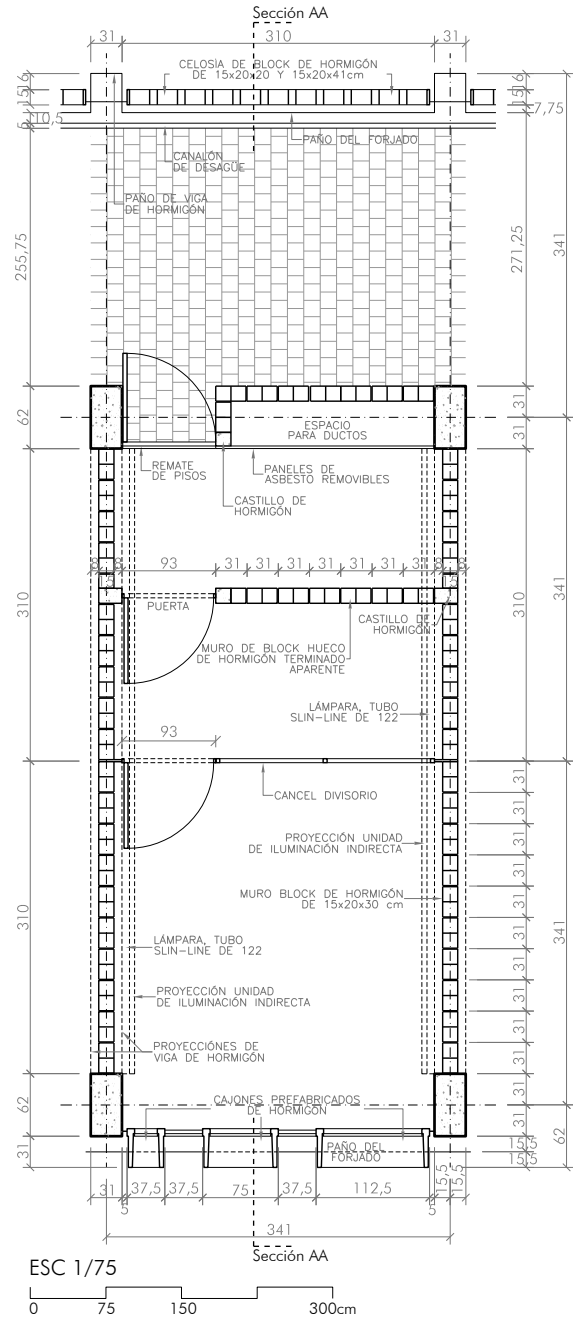
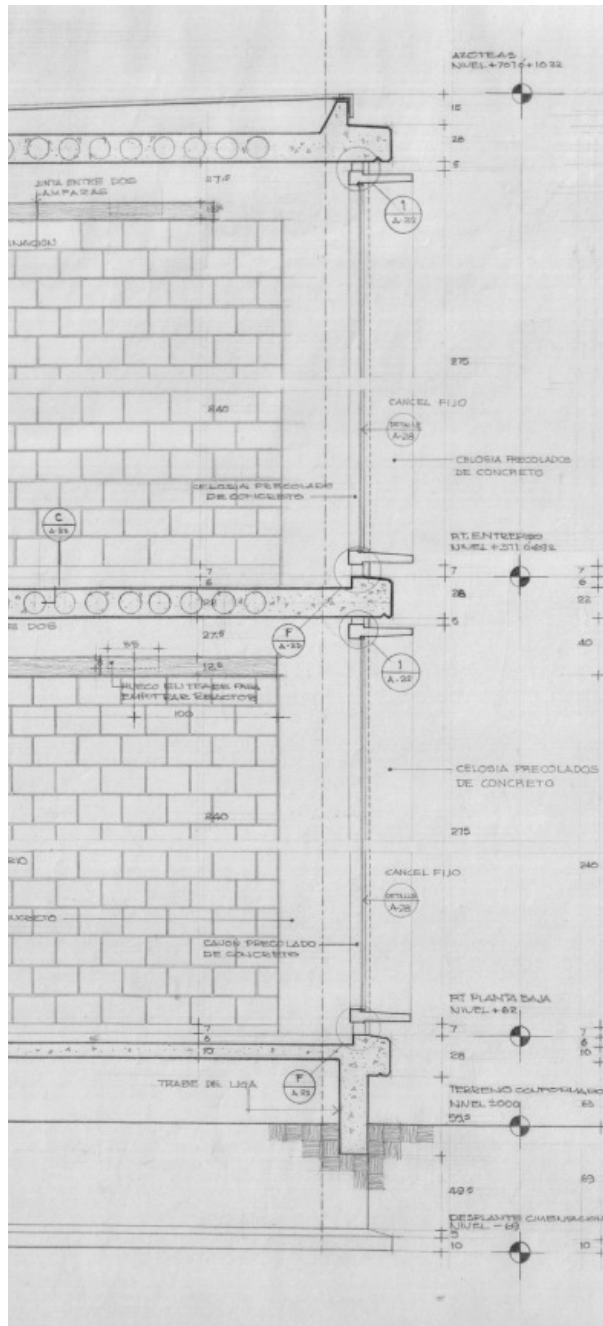
- 1 PATIO
- 2 ZONAS DE PASO
- 3 SERVICIOS

- 4 ZONAS DE AULAS Y LABORATORIOS

SIMBOLOGÍA DE CELOSÍAS EN FACHADAS

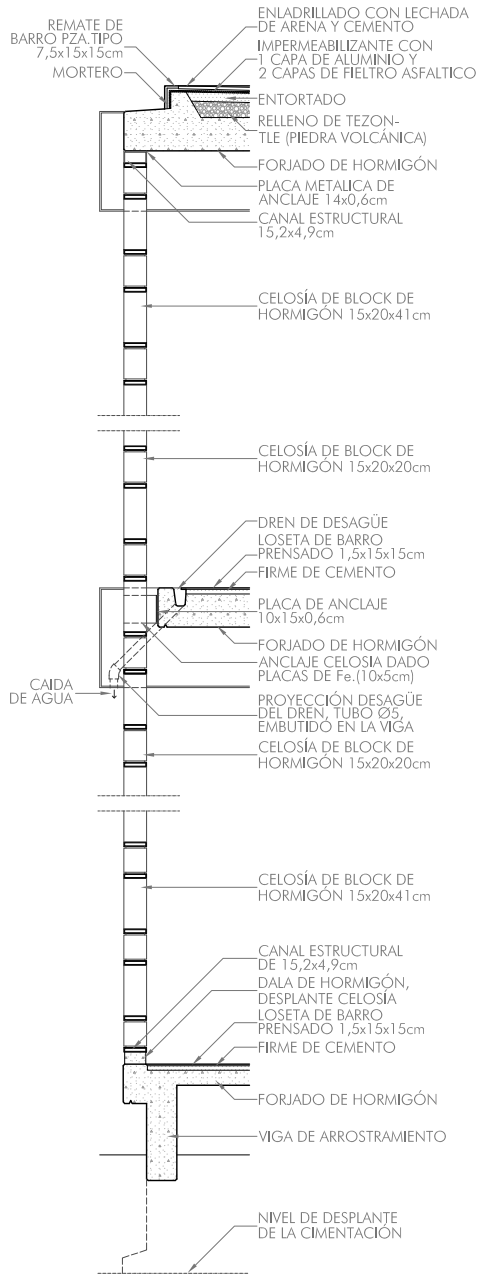
- CELOSÍA DE BLOCK DE HORMIGÓN
- CAJONES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN



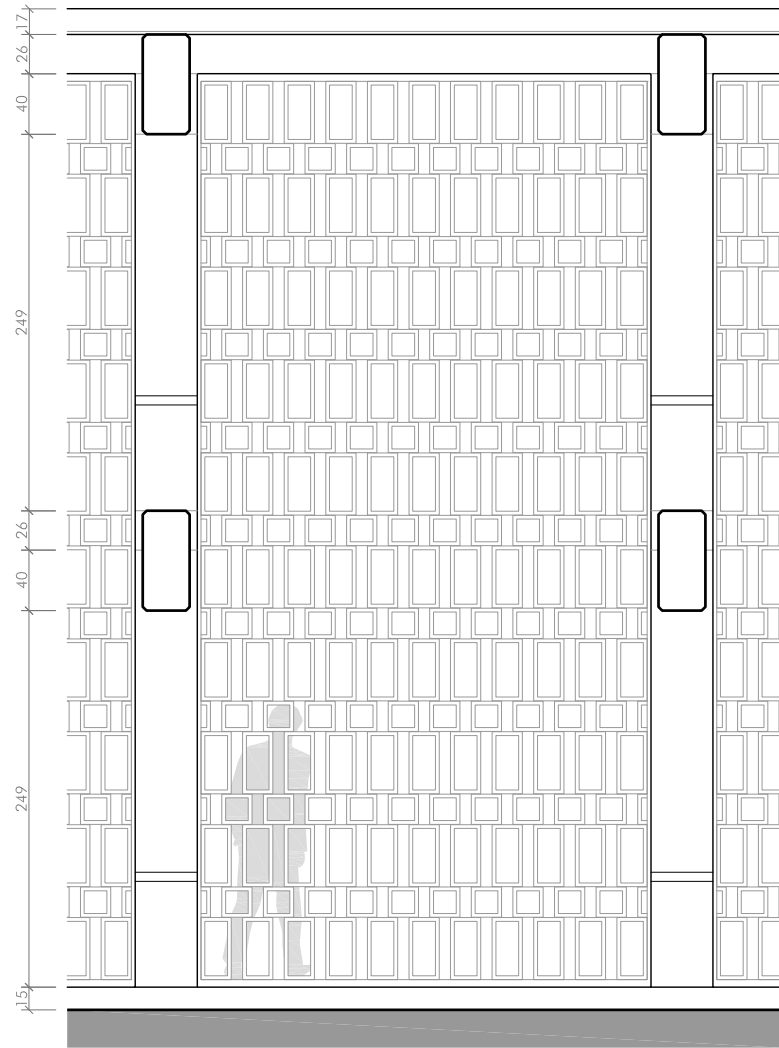


DIBUJOS DETALLADOS, EN PLANTA Y SECCIÓN, DEL ENTRE-EJE TIPO DEL EDIFICIO C (Se observan las especificaciones de celosías y cajones prefabricados de hormigón)





SECCIÓN CONSTRUCTIVA



ALZADO

DETALLES DE LA CELOSÍA DE BLOCK DE HORMIGÓN  
(Dimensiones: 15x20x20cm y 15x20x41 cm)

ESC 1/50



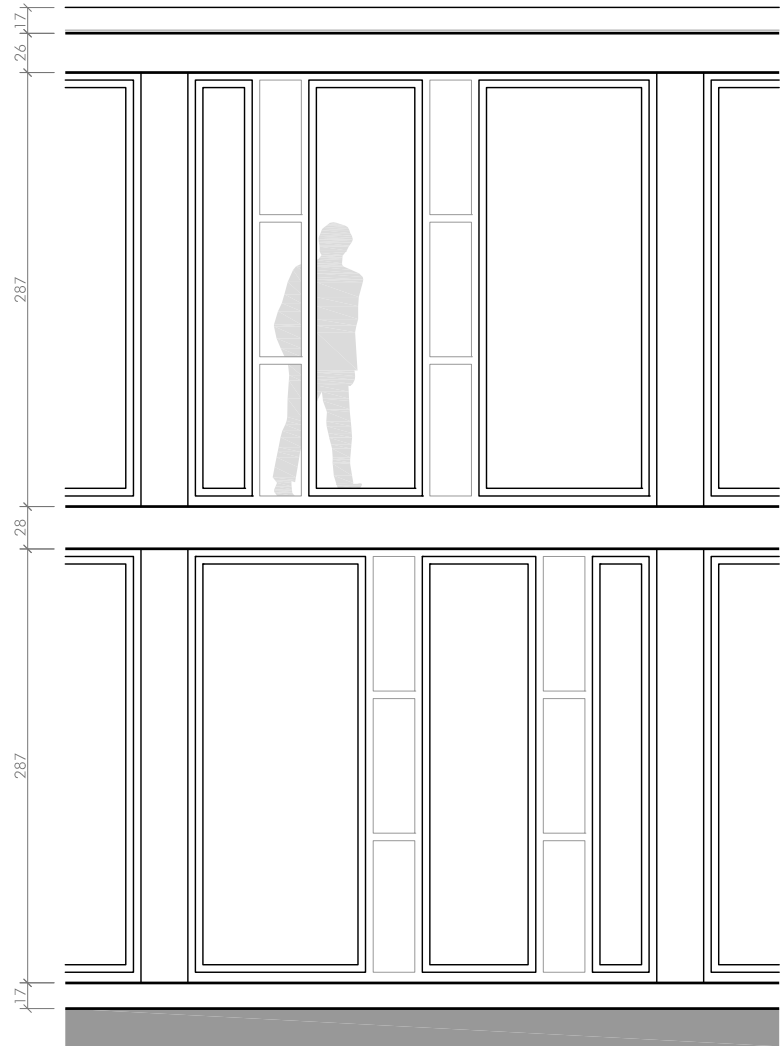
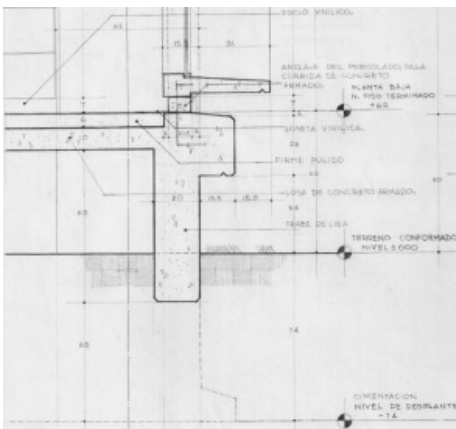
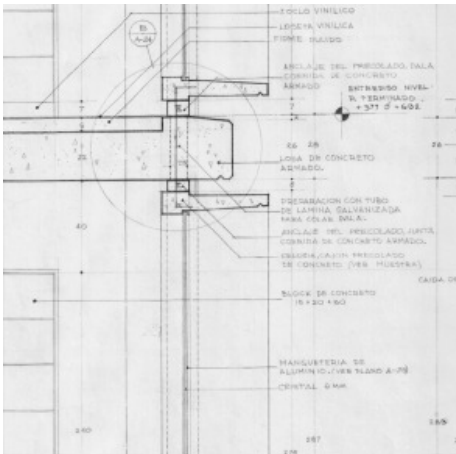
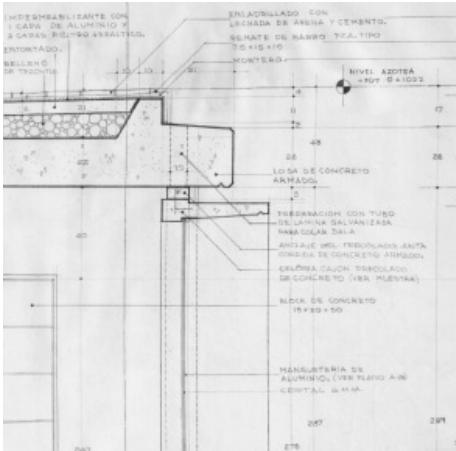




Fuente: Holger Augst (HA), 2012



Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.

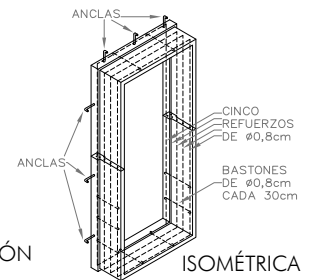


ALZADO  
ESC 1/50

0 0,5 1 2,5m

SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos,  
Facultad de Arquitectura, UNAM.

DETALLES DE LOS CAJONES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN  
(Anchuras= 37,5 75 y 112,5cm)



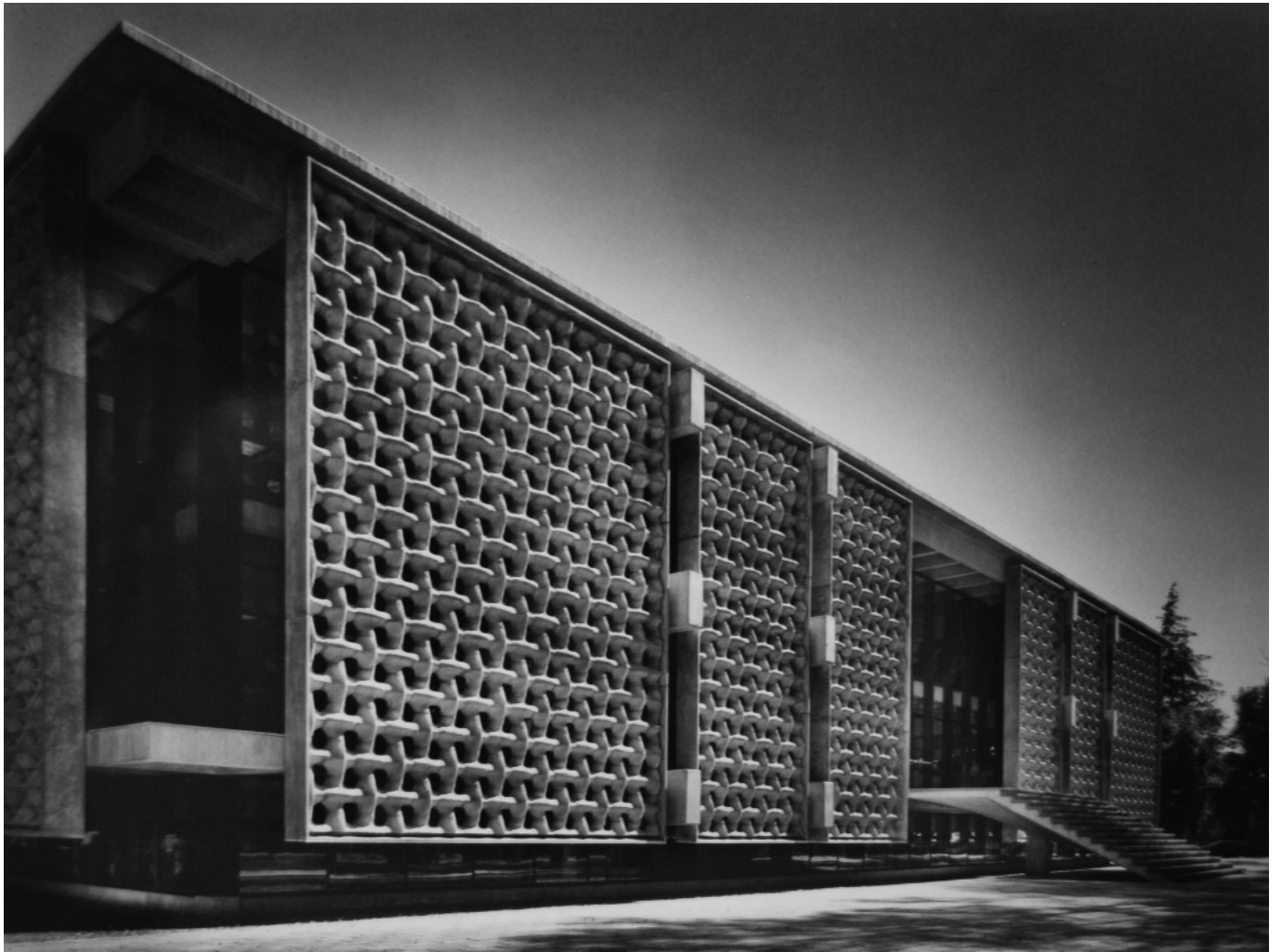
ISOMÉTRICA



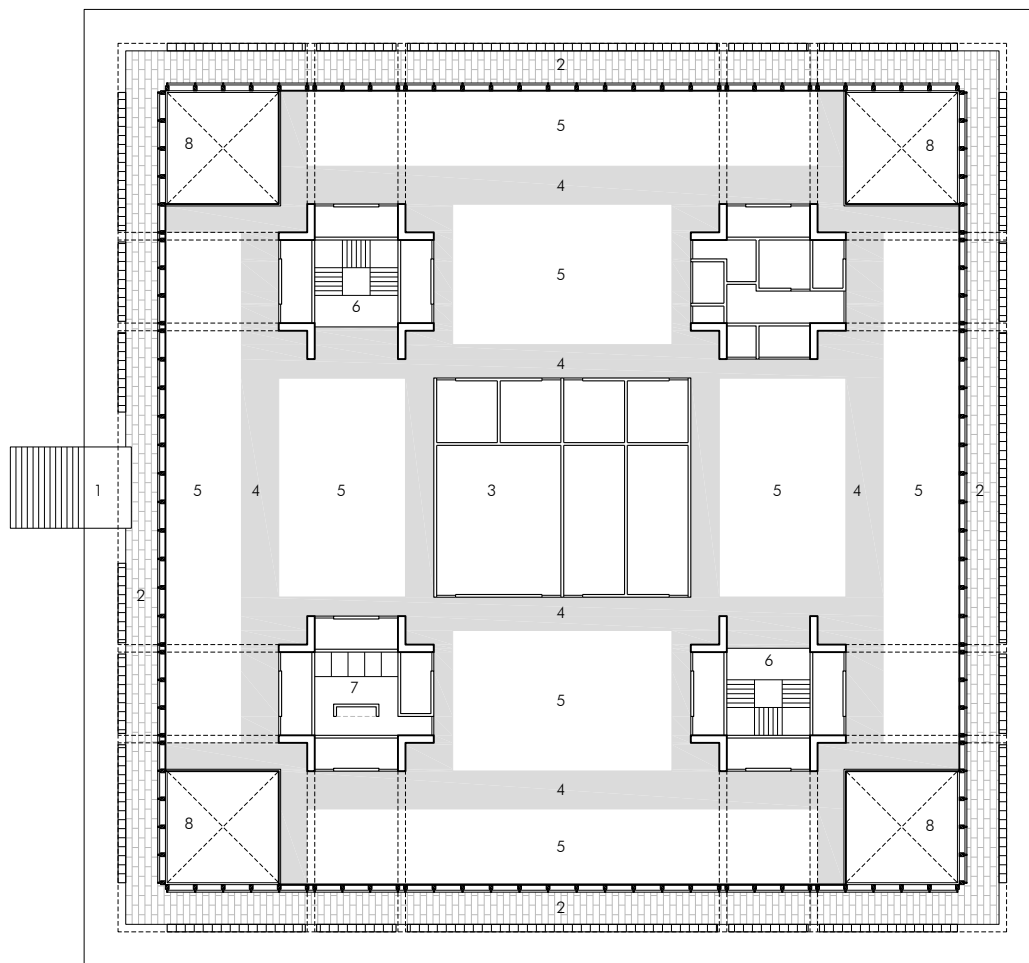
Fuente: HA, 2012



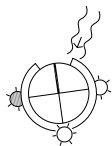
Fuente: HA, 2012



Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.




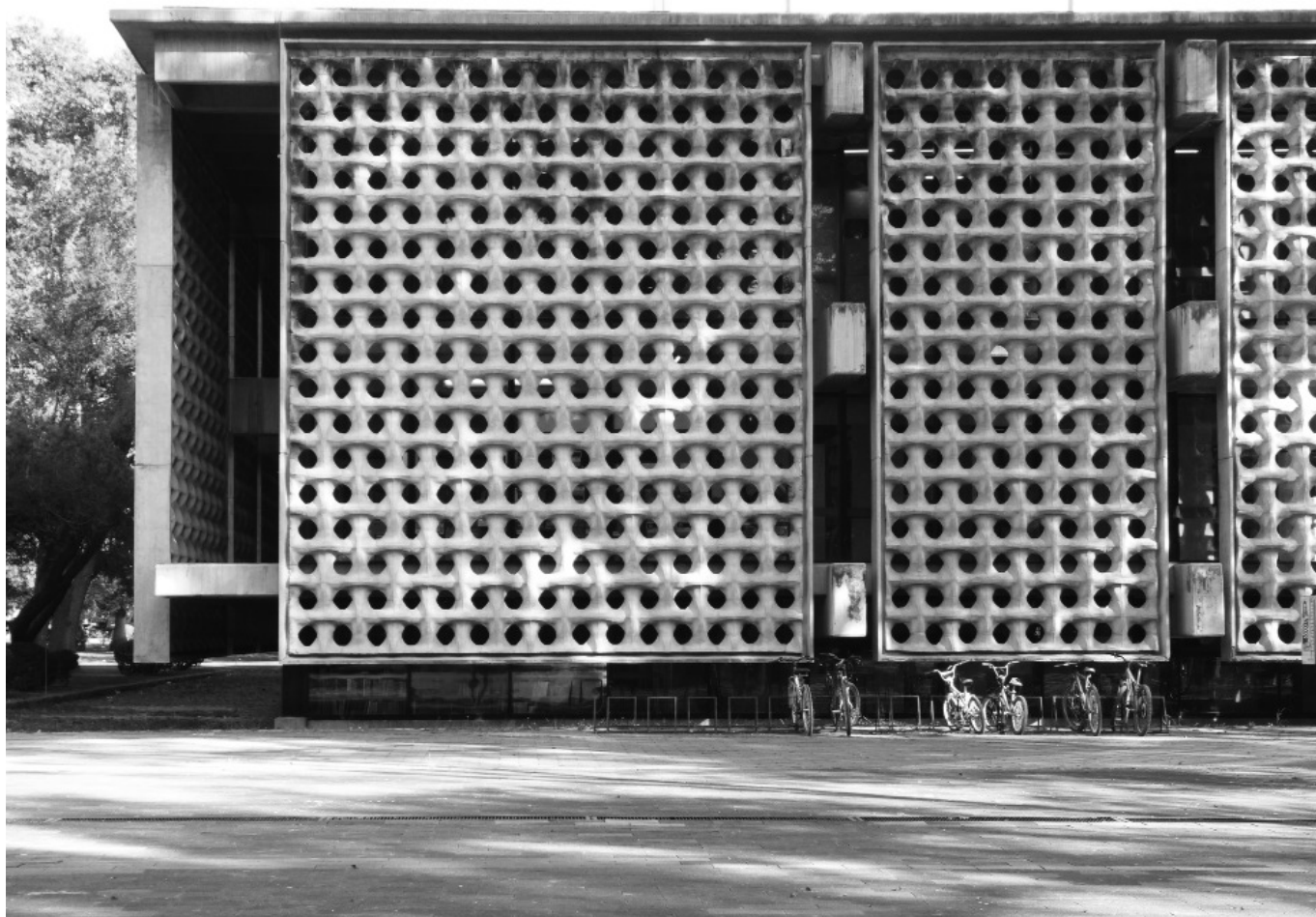
ESC 1/400



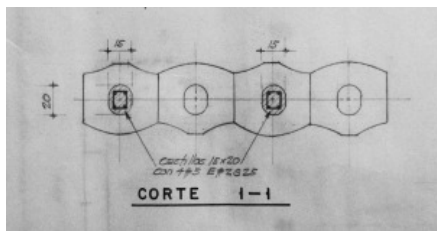
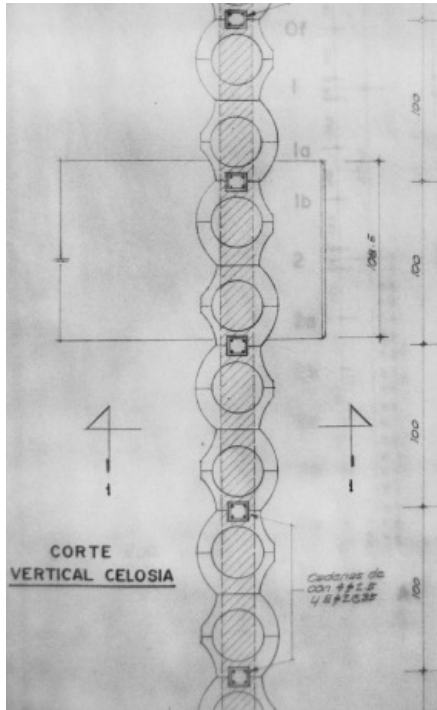
## PLANTA ESQUEMÁTICA DE LA BIBLIOTECA

- |   |  |
|---|--|
| 1 ACCESO PPAL. (SÓLO EN PB)                 | 5 ZONAS DE ESTANTERÍAS Y PUPITRES DE ESTUDIO |
| 2 CORREDOR PERIMETRAL EXTERIOR (SÓLO EN PB) | 6 ESCALERAS                                  |
| 3 ZONAS ADMINISTRATIVAS                     | 7 SERVICIOS                                  |
| 4 ZONAS DE PASO                             | 8 ZONAS DE DOBLE ALTURA                      |

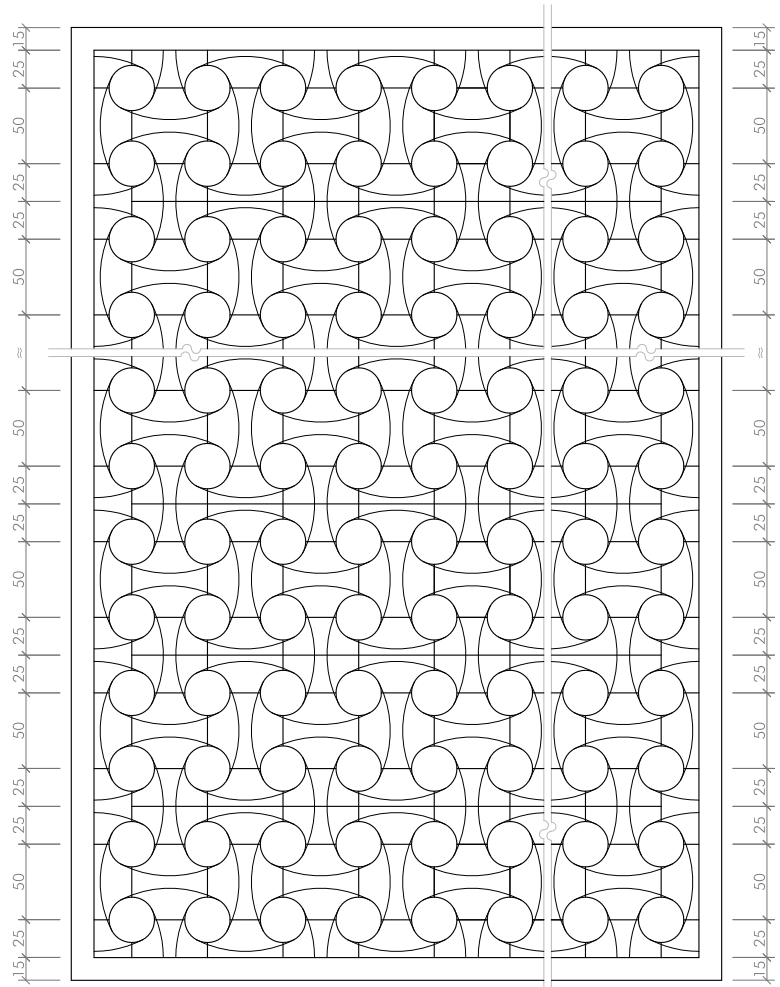
 SIMBOLOGÍA DE CELOSÍA DE HORMIGÓN PREFABRICADA EN FACHADAS



Fuente: HA, 2012



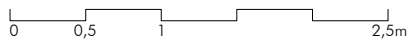
SECCIONES CONSTRUCTIVAS (En planta y en alzado)  
Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arq., UNAM.



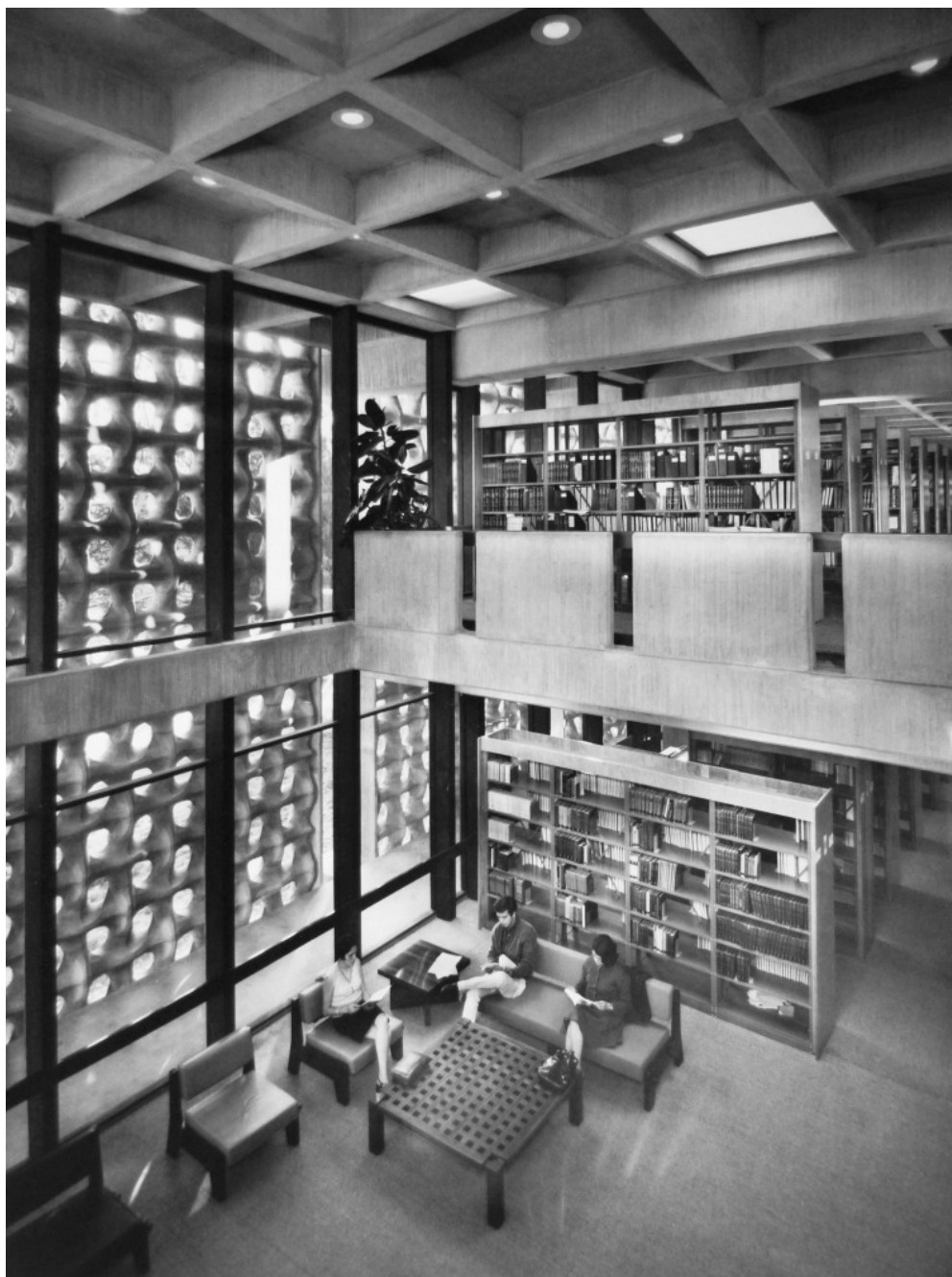
ALZADO

DETALLES DE CELOSÍA PREFABRICADA DE HORMIGÓN

ESC 1/50









Fuente: Archivo de Arquitectos Mexicanos, Facultad de Arquitectura, UNAM.

Nombre:	CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA AGRÍCOLA.
Emplazamiento:	Chapingo, Estado de México, México.
Arquitecto:	Augusto H. Álvarez, Enrique Carral y The Perkins & Will Partnership.
Promotor del encargo:	Secretaría de Agricultura y Ganadería.
Fechas del proyecto:	1964-1967.
Fechas de la construcción:	Mismo periodo.
Superficie útil del aula:	En el entreje tipo del Edificio Departamental, 22 m <sup>2</sup> aproximadamente.
Superficie construida:	En Planta Baja del Edificio Departamental, 7 490 m <sup>2</sup> aproximadamente.
Altura libre:	En la zona de aulas del Edificio Departamental, 2,49 m.
Número de plantas:	Variable.
Bibliografía:	CRUZ GONZÁLEZ FRANCO, Lourdes. <i>Augusto H. Álvarez: arquitecto de la modernidad</i> . México, D.F. : UNAM, Facultad de Arquitectura: Universidad Iberoamericana, Departamento de Arquitectura, 2008.
Notas:	Para la elaboración de los dibujos de esta ficha fueron consultados los planos originales del proyecto que se encuentran en el Archivo de Arquitectos Mexicanos de la Biblioteca de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Agradecemos la atención de las Arqs. Lourdes Cruz y Ma. Eugenia Hernández Sánchez.

Elaboración de ficha técnica y dibujos:

Arais Reyes Meza

Miembro del Grupo de Investigación FORM, UPC.



## CRÉDITOS

La presente publicación tiene un fin exclusivamente académico, pese a lo cual los editores han intentado informar a los propietarios de los derechos de autor sobre la publicación de los textos e imágenes de este volumen. Los créditos de fotografías, dibujos y fichas técnicas quedan especificados en su respectiva página. En caso de duda, comunicarse con la UPC, Departamento de proyectos Arquitectónicos.

451

Parte de los documentos presentados en esta publicación son una selección del material contenido en investigaciones realizadas en el Máster Universitario Teoría y Práctica del Proyecto de arquitectura y en proyectos de tesis de los alumnos del Doctorado en Proyectos Arquitectónicos de la línea de investigación <<La Forma Moderna>> que se imparte en la ETSAB-UPC. La información referente a fichas técnicas es responsabilidad de sus autores.

Arquitectura Escolar en Brasil.

Wilfredo Condoni, Cristian Salazar, Eduardo Mantovani Genari, Julio Diarte.

Arquitectura Escolar en Chile.

Juan Fernando Ródenas García, Jordi Roldan Molins, Albert Samper Sosa, Ferran Signes, Olga Sánchez, Wei Song.

Arquitectura Escolar en México.

Andrea Parga, Pablo Villalba Rodríguez, Lily Wang, Antonio Vidal Jordi, Francisco Cervantes Cuevas.

Agradecimiento por el acceso permitido a los Colegios:

BRASIL: Instituto de Filosofía Serpentinae (São Paulo), Universidad de São Paulo, USP San Carlos, Escuela de Astrofísica (São Paulo), Instituto de Filosofía ITU (São Paulo), Complejo en Pedregulho (Río de Janeiro).

CHILE: Colegio San Ignacio el Bosque (Santiago de Chile), Colegio Verbo Divino (Santiago de Chile), Escuela Compañía de María (Santiago de Chile), Colegio Alianza Francesa (Santiago de Chile), Universidad de Concepción, Universidad Técnica del Estado (Santiago de Chile).

MÉXICO: Ciudad Universitaria (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (Zacatenco), Colegio Universitario Mexicano (CUM), Escuela Costa Rica, Jardín de Niños del Complejo de Vivienda Santa Fé en el Distrito Federal; Universidad de Chapingo (Estado de México), Escuela Primaria Josefa Ortíz Domínguez (Xalapa, Ver.), Instituto Tecnológico de Veracruz (ITV), Jardín Esperanza Osorio (Xalapa, Ver.), Escuela Secundaria Técnica no. 3 (Xalapa, Ver.), Escuela Normal Veracruzana (Xalapa, Ver.).