PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

EL VALOR DE LA ESCUELA MC: UN PROYECTO INCOMPLETO

Mayo 2020
Santiago, Chile

ALGUNOS DERECHOS RESERVADOS

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
.

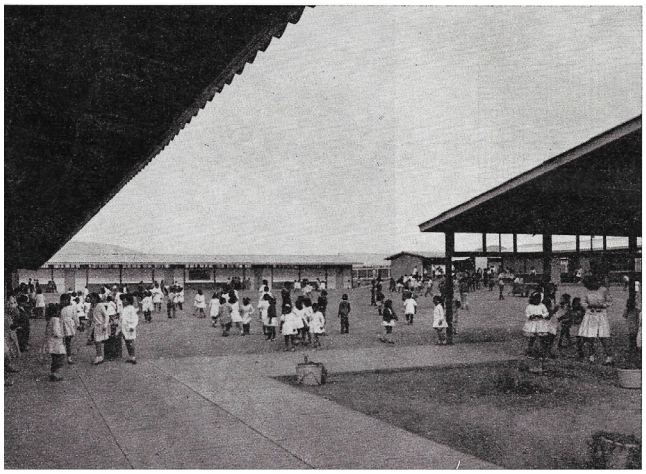
EL VALOR DE LA ESCUELA MC

Un proyecto incompleto

Beatriz Gellona Croquevielle

Pontificia Universidad Católica de Chile
MARQ, 2020

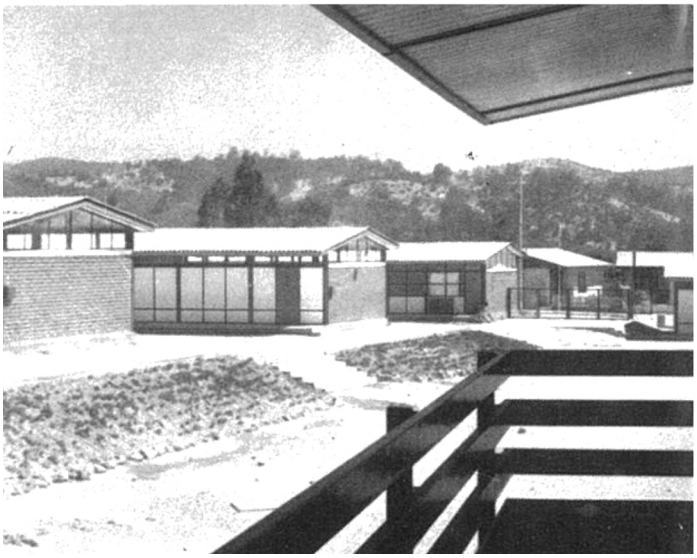
Quiero agradecer a todos lo que me acompañaron en el proceso de titulación. A mi mamá, papá y hermanos. A mis amigas del colegio, a la Luna y Emilia. A mis profesores y ayudantes. Y a mi abuelo Tata Eugenio por su infinito cariño.

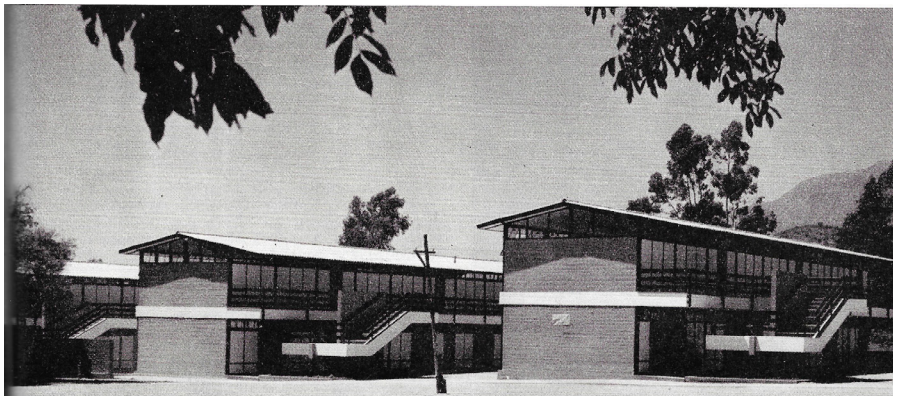


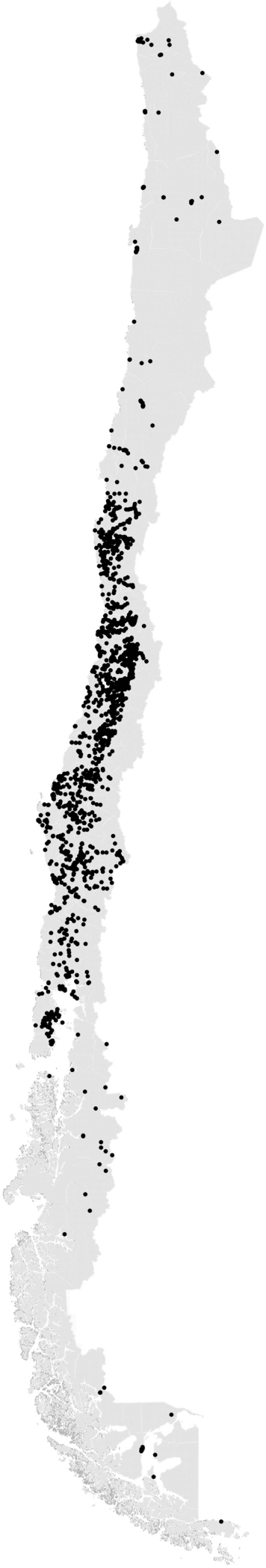
Sistema Constructivo

Mediante

Comunidad







Escuelas registradas construídas con el sistema MC

ABSTRACT

Palabras Clave: Sistema constructivo, Mediante Comunidad, Valor

Frente al déficit de escuelas en el Chile de mediados de los `60, las autoridades y la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales (SCEE) buscaron suplir la carencia desde la cantidad, con una respuesta que nacía desde la urgencia. Bajo esta premisa la Sociedad, diseñó el sistema tipo Mediante Comunidad, MC, que fue el primer prefabricado desarrollado en Chile destinado exclusivamente a educación. Con este sistema, se construyeron más de 2.500 escuelas, supliendo la escasez de aulas del país. Sin embargo, 50 años después, el sistema originalmente provisorio de la MC se halla en una encrucijada. Su estado actual representa un modelo pedagógico obsoleto y precario donde las normas mínimas de confort son transgredidas.

Dado este contexto, surge un analisis que permitirá desglosar desde varias aristas el valor de un proyecto que quedó incompleto. Desde un valor patrimonial, material, de cambio y de uso, se cuestionará lo siguiente: ¿Cuál es el verdadero valor de un proyecto como el sistema MC? ¿Es su estructura material como edificio, aún de valor hoy o es el banco de suelo? ¿Reside en él algún valor por haber logrado ser un sistema seriado? La tesis sugiere una vía alternativa a un sistema que ha cuadruplicado su vida útil estimada, basada en el potencial aún inexplorado del sistema. Estos potenciales son los "valores" mencionados, que se estudiarán detalladamente y permitirán tomar una postura teórica y proyectual al respecto, en pos de repensar el destino de la escuela tipo más común de Chile.

ÍNDICE

Abstract

Tema

Preguntas

Hipótesis

Objetivos

Introducción

MC

I. Valor Patrimonial

La construcción Mediante Comunidad

II. Valor Material

La solución seriada ante una urgencia país

III. Valor de Cambio

¿Cuánto vale una escuela MC?

VI. Valor de Uso

La educación en todo lugar

V. Valor Agregado

El exterior del aula

Conclusión

MC: Lo que permanece, lo que se adapta y lo que se transforma

Bibliografía

Fuentes de imágenes

Tema

El sistema MC fue un modelo de aulas escolares, concebido y diseñado en Chile por la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales (SCEE) el año 1963. En ese entonces, en Chile había más de 300.000 niños sin acceso a educación por falta de locales escolares.[1] El MC fue el prefabricado más ejecutado por la Sociedad, representando hasta 1970 el 75% de las obras totales de la empresa. La inyección que representó en el sistema escolar logró suplir la demanda a nivel país en menos de una década. Dada su eficiencia y su simplicidad, el montaje permitía la colaboración de la comunidad, poniendo así en pie escuelas a una velocidad impensada.

La creación del sistema respondía a objetivos políticos específicos. El sistema educactivo chileno hasta la década de 1960 dejaba a gran parte de la población fuera, por lo que era fundamental atender el problema desde la carencia de escuelas. Ante esta realidad, en 1965, el presidente Eduardo Frei Montalva llevó a cabo la Reforma Educacional, la cual, entre otras cosas, promovía la construcción de establecimientos escolares, labor encomendada a la Sociedad. En una operación que ponía el acento en el número de m2 construidos, la SCEE logró una sistematización completa con el modelo MC. Desde los materiales y procesos de montaje hasta en la manera de emplazarse, existieron esquemas tipo, que minimizaban las posibilidades de fracaso y optimizaban las posibilidades de uso.[2] Aquella sistematización tuvo como consecuencia una estandarización de los proyectos arquitectónicos y sistemas tipo, los que no atendían a la realidad del país, tan diverso en su clima y en su geografía. Sin embargo, al plantearse como un sistema temporal, tales preocupaciones fueron desestimadas en pos de la urgencia por construir aulas en el país.

Luego de más de medio siglo desde su ejecución, cabe cuestionarse el valor de más de 2.500 escuelas construidas con un sistema temporal, que apenas acogía las demandas educacionales de ese entonces. Hoy, Chile anhela la calidad en la educación pública, y comenzar por terminar lo que quedó incompleto será la vía a investigar. Cuestionando la idea de valor se pondrá en evidencia el éxito de la operación del sistema MC, pero al mismo tiempo se dará cuenta de las falencias actuales, las cuales han aportado al debilitamiento de la educación pública.

---

1 "Conozca usted la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales".

2 Úrsula Exss, "De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática: Edificios escolares para la reforma educacional de 1965", (Tesis de doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile), 109.

Preguntas

Considerando que se han registrado más de 2.500 inmuebles en funcionamiento construidos mediante el sistema MC, que fueron pensados para responder a una demanda provisoria de 15 años[3] y que sin embargo, llevan más de medio siglo en pie; surge la necesidad de responder a la pregunta: ¿Cuál es el estado de conservación en que se encuentra esta infraestructura pública?

Para luego examinar: ¿Cuál es el verdadero valor de un proyecto como el sistema MC? ¿Existe un interés por conservar edificios solo por tener su carácter histórico? ¿Reside en el MC algún valor por el hecho de ser un sistema seriado?¿Es su estructura material como edificio, aún de valor, o es el banco de suelo el que lo posee?

Hipótesis

El proyecto de la Sociedad quedó incompleto por el carácter de urgencia con que se concibió, pero sobre todo, quedó incompleto porque todavía tiene posibilidades de entregar una educación de calidad. Se entenderá que el sistema MC puede ser cuestionado desde varias aristas, ya que a pesar de la precariedad actual del sistema y el poco sentido arquitectónico educacional, hay más de 2.500 casos registrados en funcionamiento.

La tesis indagará y especulará sobre cuál es el 'valor' de las MC, y para ello hará un repaso por las múltiples dimensiones que puede adquirir el concepto. Analizando desde varias lecturas la definición de valor, como el patrimonial, el material, de cambio y de uso, se podrá representar lo que el sistema fue en sus inicios y también lo que es en la actualidad.

A continuación de estudiar los valores que aún permanecen en el sistema, se tomará una postura proyectual. Con lo anterior, se buscará exacerbar las cualidades que aún presenta y que a través de un valor agregado se renueve y se refuerce la educación actual impartida en las MC.

---

3 Cobo, María José; Canedo Sofía, Zúñiga; "Sociedad Constructoria Establecimientos Educacionales y la política como influencia formal" (Tesis de arquitectura).

Objetivos

1. Registrar el número de escuelas MC en el país comprendiendo el contexto en que surgen, para entender la magnitud del proyecto.

2. Definir desde varias lecturas el concepto de valor, para evaluar criticamente el proyecto de la escuela MC.

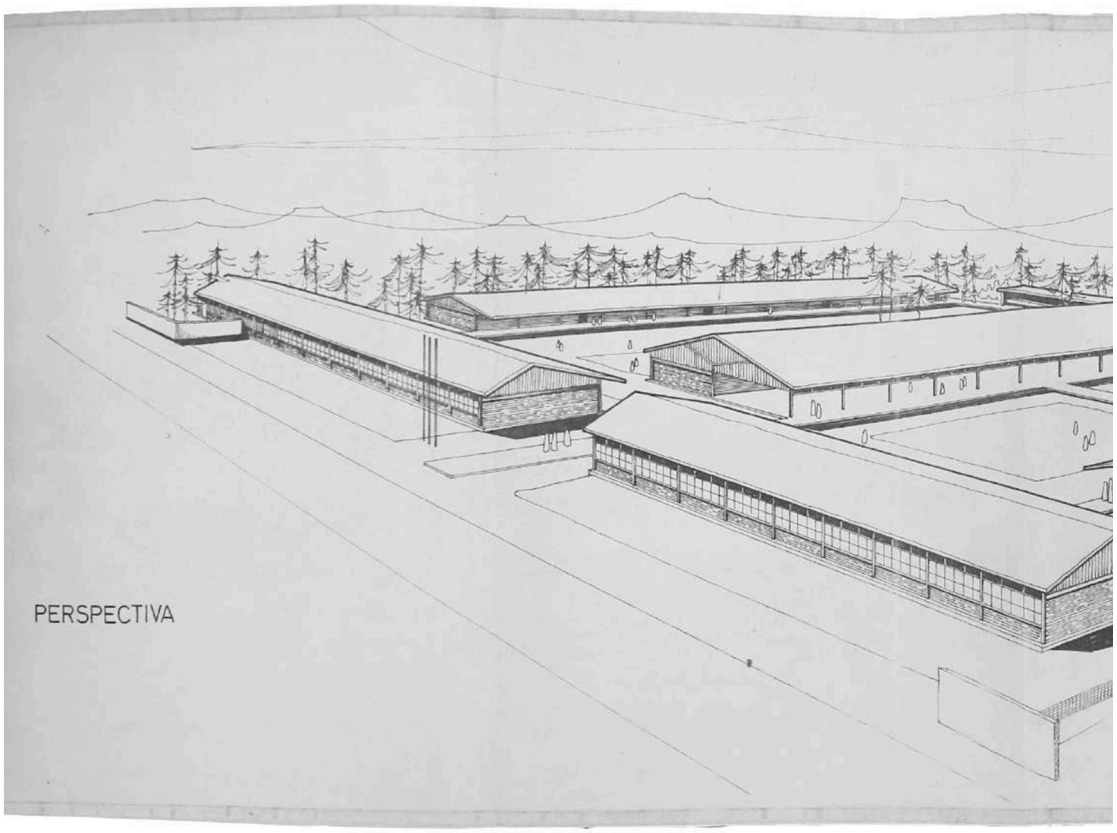
3. Evaluar su estado de conservación 50 años después de haber sido construídas.

4. Proponer una posible actualización de ellas por medio de distintas estrategias proyectuales.

▲ Elaboración propia

△ Elaboración especificada en “Fuentes de imágenes”

INTRODUCCIÓN


PERSPECTIVA

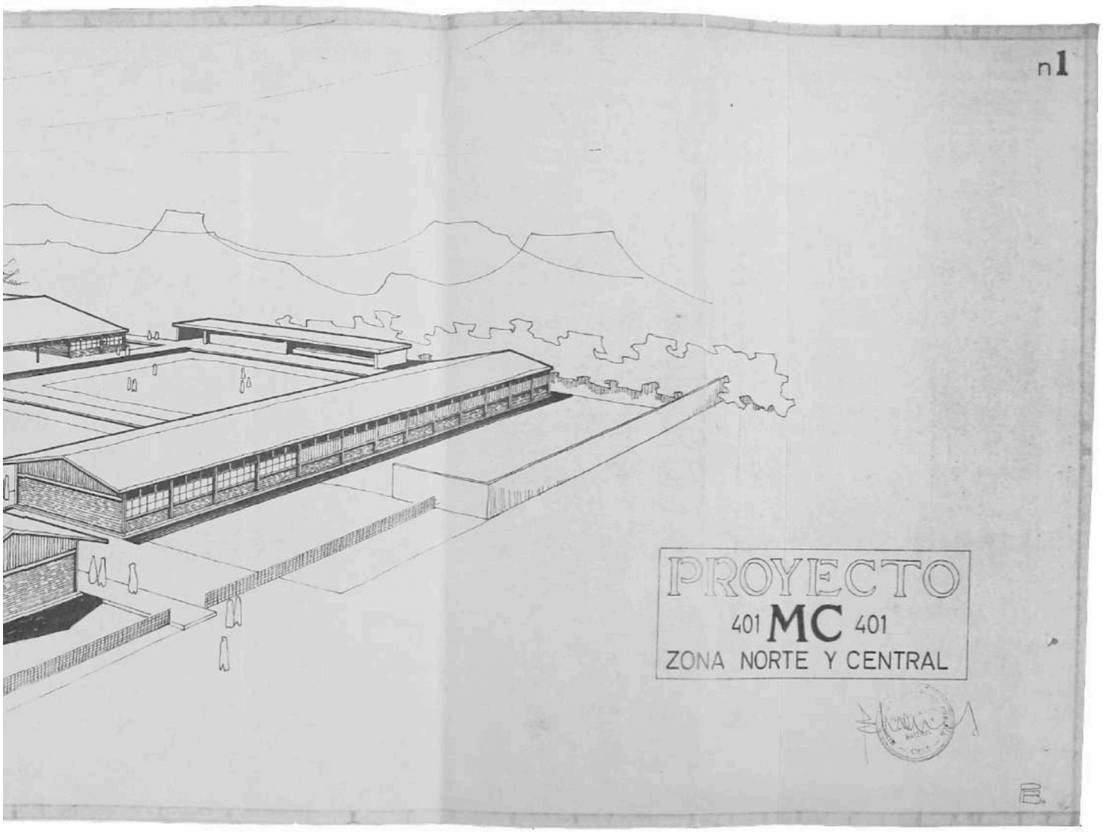


Imagen 1
Perspectiva proyecto MC

INTRODUCCIÓN

MC: Mediante Comunidad

La Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales (SCEE) fue una empresa creada en 1937 ante la escasa edificación escolar, en el gobierno de Arturo Alessandri Palma. En un comienzo duraría treinta años,[4] siendo la responsable de ejecutar los Planes de Edificación Escolar propuestos por el Ministerio y aprobados por el Presidente de la República. Sin embargo, tuvo una duración de cincuenta años, marcada por dos períodos con obras totalmente distintas, tanto por los encargos como por sus métodos constructivos.

La primera etapa de la Sociedad, según Claudia Torres[5], duró entre 1937 y 1965. En este período, la SCEE desarrolló cada obra como una pieza única, muy planificada y, por consecuencia, de mayor tiempo de ejecución. Aquí, los establecimientos escolares se construían de modo disperso y sin una planificación a nivel nacional. Esto generó que la "Ley de Instrucción Primaria Obligatoria" de 1920, no fuese totalmente efectiva,[6] ya que en 1960 aún quedaban más de 300.000 niños sin un establecimiento educacional al cual asistir.

El presidente Eduardo Frei Montalva asumió su cargo en 1964, con un país donde el 25% de la población vivía en la ciudad y el 75% restante vivía distribuido a lo largo del territorio,[7] con una tasa de analfabetismo del 16,5%, principalmente en zonas rurales. Bajo este contexto, Frei creó la Reforma Educacional de 1965. Esta, además de reorganizar el modelo educativo, promovía la construcción de 2.000 aulas para todo el país en el período de un año. Tales magnitudes de construcción, en donde 1.000 de estas aulas fueron encargadas solo a la SCEE, obligó a abarcar el problema de las escuelas del país desde una solución sistematizada que pudiera suplir la demanda.

Con la reforma, la SCEE da paso a una segunda etapa de producción, la cual duraría hasta su cierre en 1987. En ella, los arquitectos de la Sociedad debieron investigar sobre nuevos métodos constructivos para desarrollar sus obras en tiempos acotados. Para cubrir el déficit a nivel país, se investigaron

4 Claudia Torres, Sandro Maino, "Evolución de los sistemas constructivos en la arquitectura escolar chilena del siglo XX", 1696.

5 Claudia Torres, es arquitecta de la Universidad Católica de Valparaíso, Doctora en Tecnología de la Arquitectura, Edificación y Urbanismo. Es especialista en temas relacionados con el Patrimonio. Ha dedicado parte de su investigación a en la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales.

6 Orellana, María Isabel. "Cultura, ciudadanía y sistema educativo: cuando la escuela adoctrina". Santiago de Chile, 2009.

7 Úrsula Exss, «De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática: Edificios escolares para la reforma educacional de 1965".

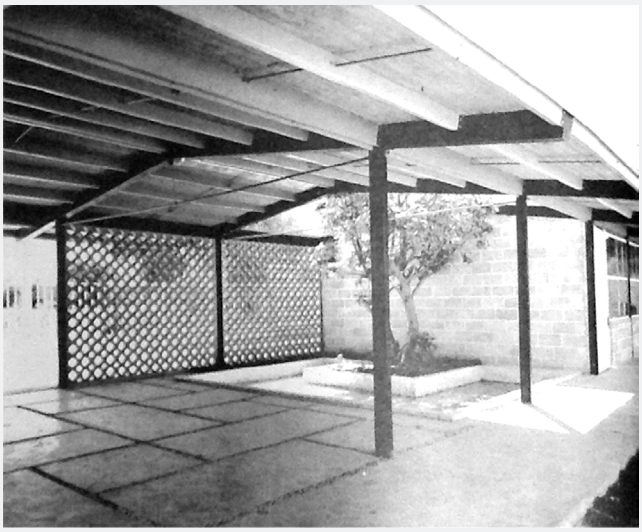


Imagen 2
Construcciones escolares Marruecos

Imagen 3
Escuela Aula Rural México

nuevas operaciones en los proyectos, asociadas a una construcción prefabricada. Con esto, el diseño arquitectónico debió enfrentarse a la racionalización constructiva y una sistematización del proyecto de arquitectura, mediante una búsqueda de eficiencia en la construcción escolar. La ausencia de referentes chilenos para abordar el encargo del presidente, abrió la oportunidad para la experimentación arquitectónica, creando por primera vez en el país un método prefabricado destinado exclusivamente a infraestructura escolar. Hasta este momento los sistemas prefabricados que existían eran para vivienda, pero se aplicaban igualmente en educación. Sin embargo, no contaban con las dimensiones adecuadas para recibir estudiantes en un aula. Aquello llevaría a la SCEE a desarrollar sistemas tipificados cuyas dimensiones fuesen óptimas para la educación.

Si bien existía una evidente crisis educacional en el país, las discusiones sobre las construcciones escolares en países subdesarrollados eran una preocupación mundial. En 1951 se creó la Comisión de Construcciones Escolares de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA), la cual realizaba reuniones para investigar criterios generales sobre la arquitectura en la educación en diferentes países en vías de desarrollo.[8] En sus reuniones, se exponían los proyectos ejemplares del momento, tal como las construcciones escolares rurales tipificadas de Marruecos, México y España (imágen 2 y 3). Estas edificaciones resolvieron un aspecto urgente de la arquitectura escolar, ya que gran parte de la población vivía dispersa en sitios remotos, con accesos muy difíciles, lo que forzaba a inventar sistemas tipo con la capacidad de llegar y asentarse en cualquier lugar.[9]

En 1964 se fundó el Centro Regional de Construcciones Escolares de América Latina y el Caribe (Conescal) que, con sede en México, se encargó de la investigación, capacitación de personal y difusión de la información sobre construcciones escolares en países latinoamericanos miembros de la Unesco. (imágenes 3) El intercambio de conocimiento regional producido por la Conescal permitió a los países desarrollar y evolucionar sus propios sistemas tipificados y prefabricados, según las condiciones de cada país. En Chile

8 En 1957 se publica la "Contribución a una carta de construcciones escolares", que replantaba los criterios de The New School de 1950. Se enfatizaba por un lado, un plan que ordenara las necesidades y prioridades en la educación, y por el otro, la coordinación entre construcción escolar, urbanismo, planificación y administración territorial. También se discutían temas relacionados a la apariencia de los edificios, programas escolares, cuestiones de confort y eficiencia, como también de prefabricación e industrialización de la construcción para disminuir costos y tiempos.

9 Enrique Vergara, "Escuelas Rurales de Marruecos y México" Arquitectura escolar internacional: Cuadernos de la Arquitectura México no: 8, 1963.

Imagen 4
Portadas Revista Conescal

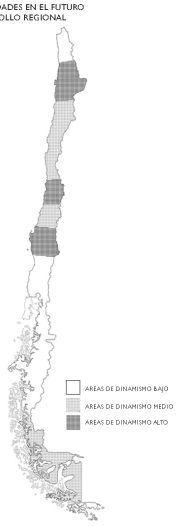
se otorgaron becas para arquitectos de la SCEE para que perfeccionaran sus técnicas en el rubro educativo en dicho organismo. A partir de la labor de la Conescal, se evidencia la necesidad por la masificación escolar en los distintos países de latinoamérica y el rol fundamental de la arquitectura en ello. Así es como surgen casos de prefabricación escolar como el sistema MC (Mediante Comunidad) en Chile y el ER65 en Argentina.

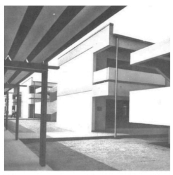
El gobierno de Eduardo Frei Montalva (1964-1970) puso en marcha el Plan de Educación Extraordinario que proponía estrategias para asegurar una continuidad en los estudios e impedir la deserción escolar temprana. Además, el plan contemplaba la construcción masiva de aulas, de manera que en 1965 no hubiera ningún niño sin matrícula en Chile. Dicha ley dio inicio a la etapa de sistemas prefabricados en la educación chilena. Se inventaron diversos sistemas tipificados tanto de madera como de hormigón y acero. En un período de veinte años, la Sociedad desarrolló más de diez sistemas diferentes. (imágen 4) De todos ellos, el MC adquiere una relevancia particular ya que como las cifras lo indican, fue el más ejecutado por la Sociedad. Este modelo constructivo fue el primer prefabricado cuyo uso se realizó a nivel de país, separándose de la condición puramente experimental de otros sistemas inventados durante la misma década, tales como el 404, el 520 o el 801. Si bien muchos de ellos presentaban cualidades arquitectónicas y espaciales mucho más atractivas y novedosas,[10] la eficiencia, rapidez y sobre todo el costo del modelo MC lo situaban en una mejor posición para ser replicado.

El Plan Extraordinario establecía que la SCEE sería el único organismo encargado de las construcciones escolares en Chile, pero dada la magnitud del encargo es que se solicitó la ayuda de otros agentes. Por otra parte, la operación que implementaba la SCEE para financiar los proyectos fue a través de un modelo mixto púbico-privado, él cual funcionaba a través de aportes públicos y donaciones de terrenos, materiales o aportes de mano de obra de particulares. Al haber sido una meta presidencial, se entregaron todos los recursos disponibles para acelerar el proceso. La Sociedad hacía escuelas con fondos estatales o privados para posteriormente arrendarlas al fisco.[11] Debido

10 El modelo 801 fue un sistema muy novedoso dada la flexibilidad que permitía la planta. Fue inventado con el fin de ser un sistema seriado, pero el único caso registrado esta ubicado en Puerto Montt.

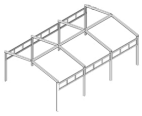
11 Ley número 7.869, Decreto 5.619, artículo 17: "El Fisco tomará en arrendamiento los edificios construidos por la Sociedad por el plazo de cinco años. En el contrato de arrendamiento se dejará establecido el precio del inmueble materia del contrato, comprendiéndose en él el valor del terreno, de la construcción, gastos generales y los intereses correspondientes a los dineros invertidos durante la ejecución de los trabajos. La renta será del ocho por ciento del capital invertido. Las reparaciones de los edificios arrendados, cualquiera que sea su naturaleza o el origen de los deterioros, se efectuarán por el arrendatario





1963

- ESTRUCTURA METÁLICA MODULADA: SISTEMA MC



1964

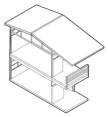
- LEY N° 15.676: EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA ESTABLECERÁ UN PLAN NACIONAL DE EDIFICIOS ESCOLARES. SE ENCARGA A LA SCEE "PROPONER PRIODIDADES PARA LA FORMULACIÓN DE PROGRAMAS ANUALES DE CONSTRUCCIÓN ESCOLAR. SE COMIENZAR A UTILIZAR LOS SISTEMAS PREFABRICADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOCALES ESCOLARES.

1965

- HORMIGÓN ARMADO MODULADO: SISTEMA TIPIFICADO "501"

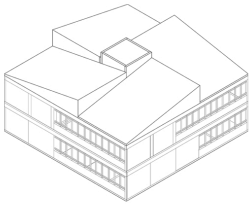
1967

- HORMIGÓN ARMADO MODULADO: SISTEMA TIPIFICADO "505"
- ESTRUCTURA METÁLICA MODULADA: SISTEMA "606"



1969

- ESTRUCTURA MODULADA DE MADERA: SISTEMA TIPIFICADO "801"



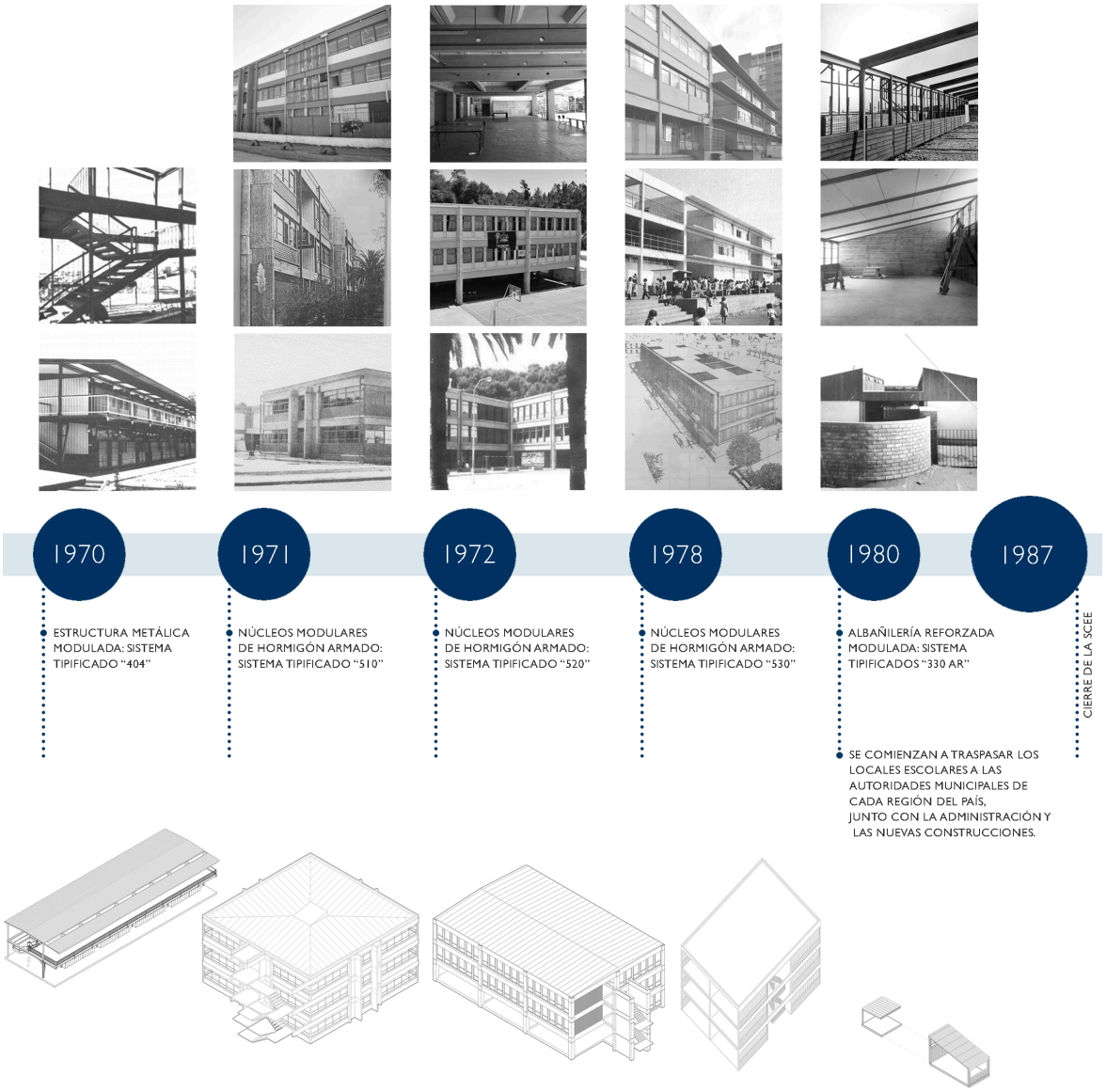
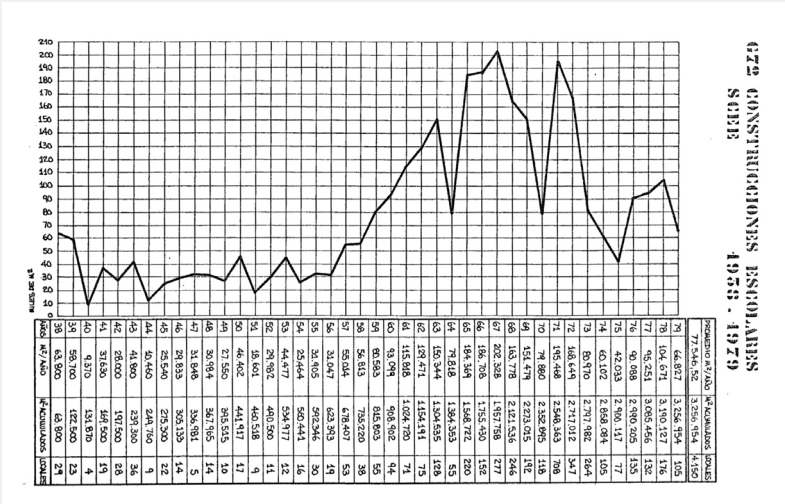


Imagen 5

▲ *Línea del tiempo de los prefabricados de la SCEE*



AÑO	M²/AÑO	Nº ACUMULADO	LOCALES	AÑO	PORCENTAJE M²/AÑO	Nº ACUMULADOS	LOCALES
33	63.900	63.900	23	76	66.827	3.256.954	1.105
34	58.700	122.500	23	77	104.671	3.361.127	1.136
35	47.370	169.870	19	78	95.231	3.456.358	1.135
36	31.630	201.500	19	79	90.888	3.547.246	1.135
37	35.900	237.300	36	80	42.033	3.589.279	77
38	41.900	279.200	22	81	42.872	3.632.151	77
39	40.440	319.640	9	82	60.570	3.692.721	105
40	29.833	349.473	14	83	77.546,52	3.770.267,52	141
41	31.848	381.321	5	84	85.570	3.855.837	154
42	30.984	412.305	14	85	148.649	3.904.486	267
43	27.560	439.865	10	86	195.448	4.099.934	352
44	46.402	486.267	17	87	78.880	4.178.814	142
45	25.540	511.807	9	88	151.479	4.330.293	273
46	29.833	541.640	14	89	163.778	4.494.071	295
47	31.848	573.488	5	90	202.358	4.696.429	364
48	30.984	604.472	14	91	186.705	4.883.134	336
49	27.560	632.032	10	92	148.649	5.031.783	267
50	46.402	678.434	17	93	118.918	5.150.701	214
51	25.644	704.078	9	94	150.944	5.301.645	271
52	44.477	748.555	16	95	171.471	5.473.116	308
53	29.982	778.537	11	96	239.471	5.712.587	430
54	38.601	817.138	14	97	315.448	6.028.035	567
55	30.905	848.043	11	98	441.963	6.469.998	794
56	31.047	879.090	11	99	465.393	6.935.391	836
57	55.044	934.134	19	100	322.154	7.257.545	578
58	56.843	990.977	20	101	278.448	7.535.993	500
59	90.583	1.081.560	32	102	251.479	7.787.472	452
60	93.094	1.174.654	33	103	71.880	7.859.352	129
61	115.848	1.290.502	41	104	155.448	8.014.800	279
62	159.471	1.449.973	57	105	148.649	8.163.449	267
63	150.944	1.600.917	54	106	85.570	8.249.019	154
64	71.918	1.672.835	26	107	60.102	8.309.121	108
65	184.349	1.857.184	66	108	42.033	8.351.154	75
66	186.705	2.043.889	67	109	90.888	8.442.042	163
67	202.358	2.246.247	72	110	95.655	8.537.697	172
68	163.778	2.410.025	59	111	104.671	8.642.368	188
69	151.479	2.561.504	54	112	66.827	8.709.195	120

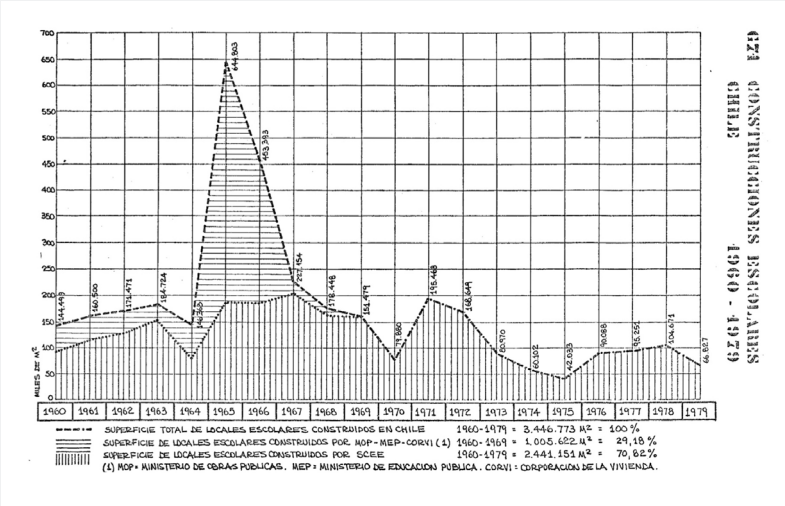


Imagen 6

Gráfico de la SCEE que muestra la cantidad de obras realizadas en m2

Imagen 7

Gráfico que muestra la cantidad de m2 construídos por la SCEE y otros organismos

a esta política de aportes extraordinarios de instituciones públicas y privadas, se logró suplir la falta de aulas del territorio nacional.

Después del Golpe de Estado, en 1978 se suspendieron los aportes fiscales para la Sociedad, ya que con vistas en la municipalización del sistema escolar público se comenzaron a traspasar los establecimientos escolares a las autoridades locales de cada comuna. Finalmente en 1987 se puso fin a la SCEE, luego de cincuenta años de funcionamiento.[12] Con su cierre se perdió gran parte de su archivo institucional, pasando el material restante a manos de las municipalidades. Sin embargo, gracias a recientes investigaciones se ha podido reconstruir, paulatinamente, una historia que quedó fragmentada. Parte importante de los archivos registrados reveló la cantidad de obras, como también los metros cuadrados construidos por la empresa. Hasta 1960 fueron 473 obras, luego en 1965 se sumaron 645 más, y al término de la empresa se sumaron a las cifras anteriores 4.623 escuelas más. (imagen 6) Los gráficos muestran un alza en la construcción escolar, vinculada directamente a la reforma educacional de 1965 y al modelo MC. La racionalización constructiva y la inserción de métodos prefabricados fueron respuestas de la arquitectura a un problema político con carácter de urgencia.

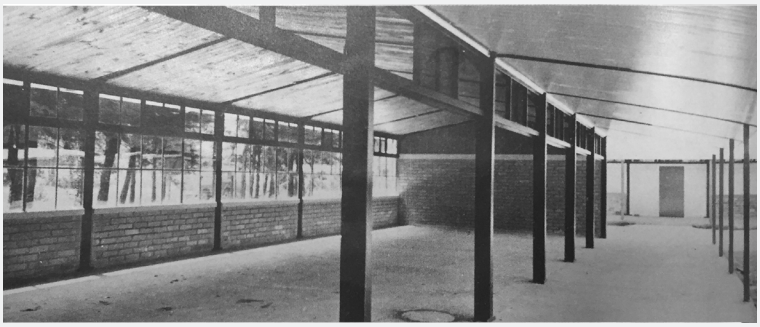
Las cifras reflejan el impacto positivo que tuvo la SCEE en Chile y su capacidad de abarcar la crisis educacional en todo el país. Gracias a la creación del sistema MC se superaron las expectativas del Plan de Construcciones Escolares en Chile. Fue un sistema que por él hecho de ser seriado y prefabricado, entregó la posilibilidad de expandirse a los lugares más remotos, en tiempos impensados. (imagen 7) La experiencia de la MC dejó como evidencia las inmensas posibilidades que tenía el país para realizar procesos industrializados. Cabe destacar, que al haber sido un sistema inventado y desarrollado en Chile, se promovía la producción nacional, dando empleo y fomentando el desarrollo.

Actualmente se registran alrededor de 2.500 escuelas públicas construidas con el sistema MC, que han cuadruplicado la vida útil esperada en su momento. Dada su gran cantidad y operatividad actual, es relevante conocer cómo han evolucionado en el tiempo y cuál es el estado actual de los locales escolares. La falta de educación de calidad no solo compromete a profesores

---

y de su cuenta. Completado el plazo de arrendamiento, se renovará éste en forma de que el precio del arriendo no sea inferior al ocho por ciento del valor en la época de la renovación."

12 Claudia Torres, Sandro Maino, "Evolución de los Sistemas Constructivos en la Arquitectura Escolar Chilena" (tesis de doctorado), 1699.



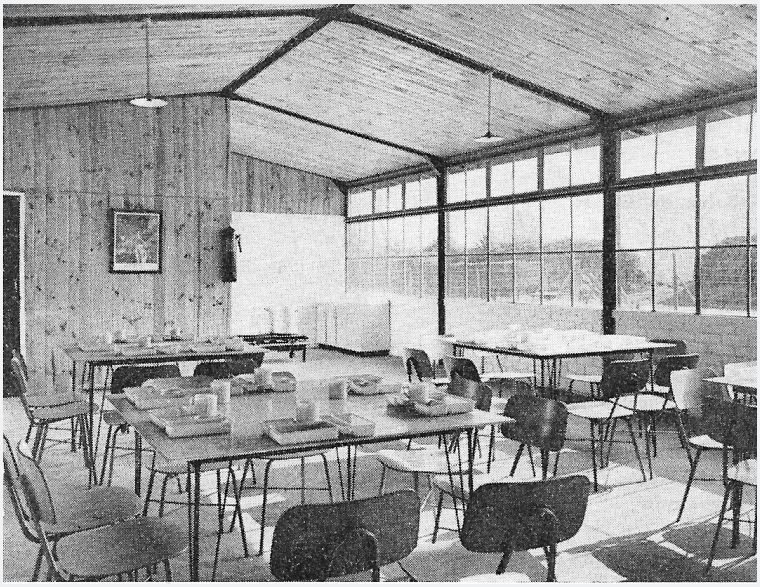


Imagen 8
Pabellón MC

Imagen 9
Aula y corredor MC

Imagen 10
Comedor MC

de excelencia, si no también a una arquitectura que acoja las demandas educacionales actuales. El paso del tiempo supone un aumento de los estándares en el ámbito educativo, y la educación de los años sesenta con la de hoy en día tienen diferencias significativas. Factores como las normas constructivas, hasta problemas cotidianos como el bullying y la obesidad infantil, hacen que la infraestructura de un establecimiento educacional sea concebido de manera diferente a los locales escolares impulsados por la Sociedad.

La solución más intuitiva, dado que eran módulos provisorios, (imagen 8, 9 y 10) sería simplemente reemplazarlos, pero la tesis aquí propuesta sugiere una vía alternativa, basada en el potencial aún inexplorado de su proyecto incompleto. Esos potenciales se hallan en los 'valores' que se estudiaran en mayor profundidad. Los siguientes capítulos son los argumentos del debate inicial: ¿Qué hacer con las escuelas MC? ¿Es necesario conservarlas o, ya es hora de demolerlas? Al igual que el sistema en su origen, el desarrollo de la investigación surge desde la urgencia, pero esta vez en relación a la calidad de la infraestructura escolar actual, en un contexto en que la educación pública se encuentra desarticulada y en caída.

VALOR

"¿Por qué nos parece tan natural y aceptamos casi sin resistencia que lo que hacemos se valore solo en funcion del dinero? ¿Habrá algo más que podamos hacer desde la arquitectura para balancear la hegemonía de la economía a la hora de establecer el valor? Tal vez sí." [13]

"El valor no es una condición intrínseca: solo emerge en el encuentro con la diferencia. Esto significa, por ejemplo, que el valor de la arquitectura solo se puede encontrar fuera de ella. No es que la arquitectura no tenga valor ni que carezca de un campo específico; es solo que, si queremos establecer su valor, debemos ponerla en relación a otra cosa."[14]

A través de la investigación del concepto de "valor en la arquitectura", se buscará hacer un repaso completo de lo que significó el sistema MC en Chile y sus repercusiones actuales. Cada uno de los siguientes capítulos se centrará en relatar una parte de la historia del sistema constructivo, con el propósito de hacer un repaso exhaustivo de lo que fue y de lo que aún sigue siendo dicho sistema. Primero se estudiará el valor patrimonial, donde se buscará realzar las cualidades únicas propias de una construcción "Mediante Comunidad". Luego, el valor material ahondará en la relevancia que tuvo la fabricación de la pieza seriada para dar cabida a la urgencia del país. A continuación, el valor de cambio buscará demostrar que la suma de escuelas repartidas en el territorio nacional tiene una relevancia, tanto económica (por su infraestructura), como también de banco de suelo. Además, el valor de uso ahondará en la idea de que el proyecto quedó incompleto, lo que ha generado que la educación no pueda ocurrir en todos los lugares de una escuela, sino rezagada en el aula. Por último, el valor agregado, buscará dar una solución a los miles de establecimientos educacionales, exhaltando las cualidades que aún conserva el sistema MC. Al mismo tiempo, se postularán distintas estrategias proyectuales, con el objetivo de otorgar a los estudiantes una arquitectura escolar de calidad.

13 Francisco Díaz, "Un debate valórico", *ARQ 97* (Diciembre 2017): 13.
14 Karl Marx, "The Process of Capitalist Production. London: Penguin Classics, 1990", *Capital: a critique of political economy,* (1867). En: Francisco Díaz, "Un debate valórico", *ARQ 97* (Diciembre 2017): 13.

I.

VALOR PATRIMONIAL

P A T R I M O N I O

CULTURAL

MATERIAL

MUEBLE

Pinturas

Esculturas

Libros

Maquinaria

Objetos Domésticos

Elementos Rituales

Documentos Papel

INMUEBLE

Monumentos

Sitios Históricos

Conjuntos Arquitectónicos

Centros Industriales

Obras de Ingeniería

Documentos Papel

INMATERIAL

Saberes (conocimientos y modos de hacer enraízados en la vida de las comunidades)

Celebraciones (rituales, festividades y prácticas sociales)

Formas de expresión (manifestaciones literarias, musicales, plásticas, escénicas y lúdicas)

Lugares (mercados, ferias, santuarios, plazas)

CULTURAL/NATURAL

Vestigios arqueológicos o históricos en su contexto natural

Vestigios fósiles paleontológicos asociados a actividad humana in situ

Vestigios Subacuáticos

Paisaje Cultural

NATURAL

Monumentos Naturales (formaciones físicas y biológicas)

Hábitats de especies animales y vegetales (reservas de la biósfera)

Lugares o zonas naturales (parques naturales)

Imagen 11

Clasificaciones de patrimonio por la Unesco

I. VALOR PATRIMONIAL

La construcción Mediante Comunidad

La palabra patrimonio significa "lo recibido por línea paterna" viene del latín patri (padre) y monium (recibido). Es decir, desde la definición más genérica de la palabra, se entiende patrimonio como un acervo de bienes que se heredan.[15] Choay establece que fue en Roma en 1420, cuando se comenzaron a observar los edificios como objetos de reflexión y contemplación. Esta actitud, fue la que llevó a los humanistas de la época a comenzar a manifestarse para que al igual que ellos, haya una valoración de los edificios antiguos. Además, el autor establece que el patriomonio encierra valores que rebasan lo puramente estético.[16] En Chile, la preocupación por el patrimonio comenzó en 1925 con la creación del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), organismo que depende el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, y que vela por la protección y tuición del patrimonio chileno.

La UNESCO hace una clasificación de tres categorías con respecto al patrimonio: natural, natural-cultural y cultural, con el fin de revelar la amplitud del término (imagen 11). Bajo el entendimiento de que el valor patrimonial es una categorización amplia, que no es solamante tangible como un monumeto o una pintura, sino que también intangible como la memoria o los ritos, se analiza el valor patrimonial del sistema MC.

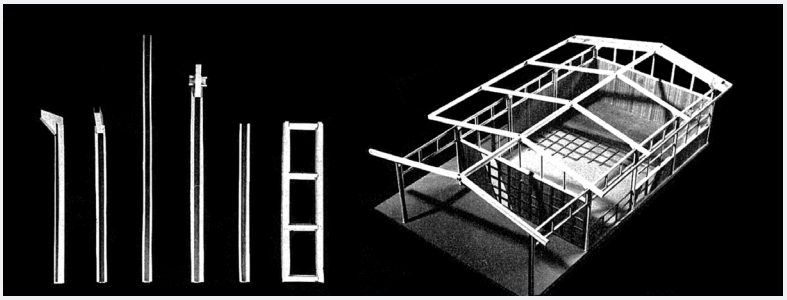
Es relevante aquí ahondar en los dos períodos que tuvo la SCEE. El primero correspondió a la etapa en que la SCEE estaba dirigida por José Aracena y Gustavo Monckeberg. Aquí, cada establecimiento educacional se concebía como una obra única y no repetitiva, lo que significaba un prolongado tiempo de ejecución, sumado a que eran ejecutadas a través de procedimientos poco tecnológicos.[17] Algunas de ellas son consideradas monumentos históricos por representar un período arquitectónico histórico y por ser una pieza única y antigua, de gran envergadura, como por ejemplo la Escuela Concentrada de Talca. El segundo período correspondió a las obras desarrolladas con sistemas estandarizados y prefabricados, donde lo relevante fue la suma de centenares de edificios repartidos a lo largo de todo Chile, construidos en diferentes gobiernos con diversas tendencias ideológicas, pero todos en

---

15 Daniela Venegas, "Conservación de los sitios, patrimonio mundial y sus valores excepcionales" (Tesis de magíster de arquitectura, Universidad de Chile) Santiago, 2017.

16 Gerard Jori y Françoise Choay, "Alegoría del patrimonio", Revista de geografía Norte Grande 41 (Diciembre, 2008): 147-150.

17 Fabián González, "Actas del primer congreso: Crisis en la escuela de masas y el vértigo popular en los márgenes de la ciudad de santiago 1970-1973", 47-54.



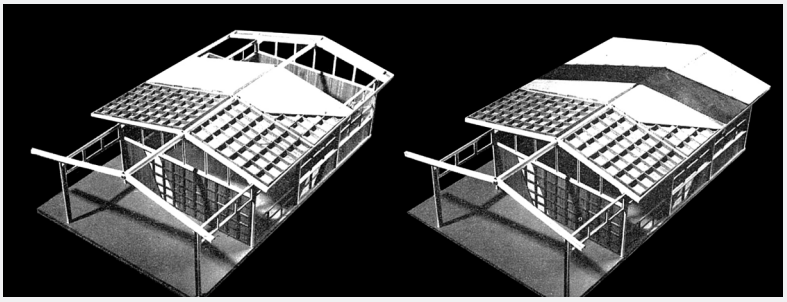


Imagen 12
Piezas sistema MC

Imagen 13
Montaje sistema MC

busca de un mismo objetivo: otorgar espacio físico al proceso educativo.[18] Sin embargo, dicha suma de escuelas repartidas en el territorio nacional no hubiese sido posible sin la capacidad organizativa y la voluntad de las comunidades. El sistema MC representó y continúa representando un ejemplo del poder de las masas, he ahí su nombre: Mediante Comunidad.

La Sociedad había comenzado con el diseño del sistema MC en 1962, con el fin de generar un prototipo de escuela prefabricada. Este modelo ya había sido implementado en algunas provincias de Chile durante 1963 como; Santiago, Valparaíso, Talca y Concepción, por lo que ya tenían experiencia en la manera que debían trabajar. Él proceso consistió en que la Sociedad entregaba la estructura metálica armada con sus respectivas cubiertas, las cuales debían ser continuadas y terminadas por la comunidad. Gracias a que la Sociedad se anticipó al mandato del gobierno, explorando la tipificación y prefabricación, fue posible superar los objetivos de la Reforma Educacional (imagen 12 y 13).

> "Al alcanzar 3.539 aulas en vez de 2.000 primitivamente consultadas, hemos superado en un 75% nuestro propio programa. Estas, junto con las 591 casas de directores y profesores que se han levantado en todo el país, han demostrado que en Chile todo se puede hacer -y en plazos impensables para otras épocas- si existe verdadera colaboración nacional." [19]

De acuerdo al mismo mensaje presidencial de 1965, el gobierno asignó en sus inicios 1.000 establecimientos educacionales a la SCEE, 500 al ejército con la comunidad y 500 a cargo del trabajo voluntario de jóvenes chilenos en un período de dos meses. Durante el año 1965 se construyeron sobre 1.100.000 m2 en escuelas[20]. Diferentes autores dejaron como evidencia gráfica los procesos de montaje de un aula. Por ejemplo, el video realizado por la SCEE llamado "Chile en Marcha: Educación para todos" habla sobre el funcionamiento de la empresa luego del mandato del presidente Eduardo Frei. En el, se muestra como diferentes comunidades se organizaban para

---

18 Claudia Torres, "Arquitectura Escolar Pública como patrimonio moderno en Chile", (Mayo, 2015) 101.

19 Eduardo Frei Montalva, Mensaje presidencial 21 de Mayo de 1965 (Santiago de Chile: Presidencia de la República, 1965), 69. Cita tomada de Úrsula Exss, "De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática: Edificios escolares para la reforma educacional de 1965", 63.

20 Mario Leyton Soto, La experiencia chilena: la reforma educacional 1965-1970 (Santiago de Chile: Centro de perfeccionamiento e investigaciones pedagógicas, 1970), 159. Cita tomada de Úrsula Exss, "De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática: Edificios escolares para la reforma educacional de 1965", 63.

Imagen 14
Montaje sistema MC por las comunidades

Imagen 15
Estructura MC a la vista

levantar escuelas en tiempos acotados. Se evidencia por ejemplo, un grupo de jóvenes de la Universidad Católica que emprenden un viaje en tren a alguna localidad donde construirían una escuela. Asimismo, se ve el proceso de montaje y el cartel de la empresa que aseguraría que en aquel lugar iría un establecimiento educacional. (imagen 14 y 15)

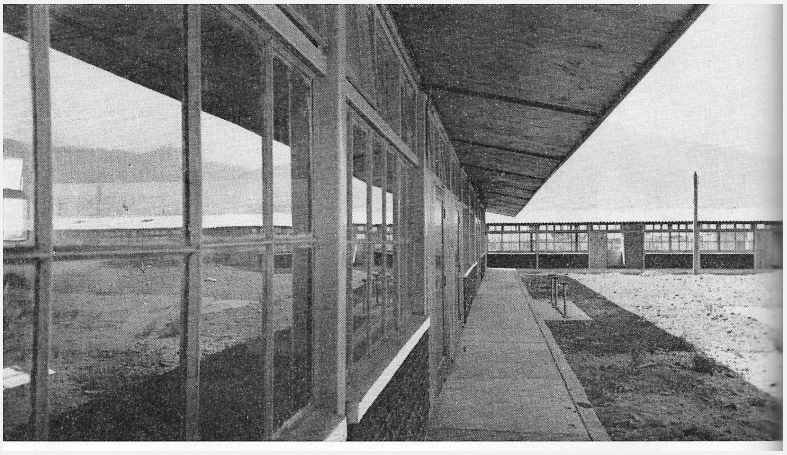
El montaje era sumamente eficiente, tanto las estructuras como los cimientos llegarían al lugar en que se montaría el aula. Este montaje requería el trabajo de 600 horas-hombre, es decir, era extremadamente rápido. Un aula se demoraría 16 días en ser terminada, con el trabajo de seis personas durante 8 horas diarias.[21] Además, el acoplamiento no requería de conocimientos específicos, dado que todo estaba fabricado para ser apernado. Las fundaciones eran bloques de hormigón, a la cual se le apernaba la estructura. Con los años el sistema fue perfeccionandose; no solo en relación a su estructura, sino que también en la manera de operar. Todo estaba previamente calculado y la planimetría era la misma en todas las escuelas; solo se cambiaban algunos detalles de acuerdo a cada caso. Aquí es cuando aparece el concepto de escuelas "estampilla", ya que era una fábrica de repetición del mismo plano. La Sociedad fue quien diseñó y fabricó todas las piezas aledañas a la estructura en su sistema más repetido, el MC (imagen 16, 17, 18 y 19).

En conclusión, el valor patrimonial de una obra de arquitectura no radica únicamente en los años que la obra tenga o la calidad de su construcción; sino que debiese ser relativo al significado que posea para un determinado lugar. La experiencia autogestionada de las comunidades en la construcción de sus propias escuelas representó no solo un esfuerzo clave y fundamental en la tarea de cubrir la demanda escolar, sino que además cargó de significados particulares a los pabellones genéricos. Todo ello en un momento histórico donde el proyecto de la Revolución en Libertad hacía énfasis en un trabajo político desde las organizaciones de base. La MC se elevaría como el dispositivo por la antonomasia de la organización popular comunitaria de los años 60 en Chile.

21 Úrsula Exss y Horacio Torrent, "Escuelas para una ´Revolución en Libertad´, la arquitectura, el Estado, y el desafío de la escolaridad masiva en Chile durante los años 60", pg 31. (Discuro de Eduardo Frei, 1965b, p.15).

Imagen 16
Proceso montaje escuela MC

Imagen 17
Cartel de la SCEE que indicaba la futura construcción de una escuela MC



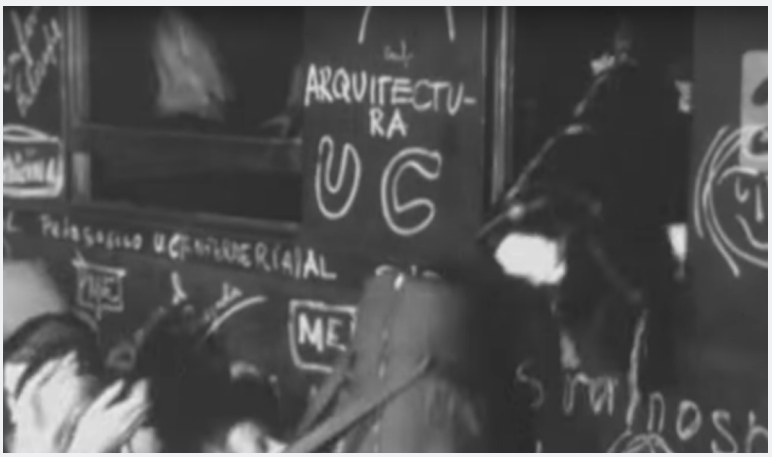


Imagen 18
Pabellón MC

Imagen 19
Grupo de jóvenes de la Universidad Católica en camino a levantar escuelas MC

II.

VALOR MATERIAL

Imagen 20
Fábrica SCEE con piezas MC

Imagen 21
Piezas seriadas del sistema MC

II. VALOR MATERIAL

La solución seriada ante una urgencia país

La fabricación previa de elementos de construcción ha sido un método básico para el hombre al momento de proyectar y edificar. Hoy en día, la prefabricación de una obra puede represetar el 100% del total, lo cual trae ventajas sobre todo relacionadas al tiempo de desarrollo de una obra. En este sentido, el valor material de la escuela MC reside en la capacidad que tuvo de ser un sistema seriado. La producción masiva de piezas y módulos permitió alcanzar el objetivo del gobierno y de la SCEE, con una respuesta resistente y de alta calidad. El valor material implica estudiar el sistema Mediante Comunidad en detalle, para evidenciar que la prefabricación llevó a la Sociedad a inventar un sistema de elementos repetitivos para industrializar la construcción, con el fin de mejorar la productividad.

El modelo de aulas MC, fue un sistema provisorio de escuelas básicas, construido por la Sociedad, que duraría entre diez a quince años. Estas fueron concebidas para suplir una urgencia del país, donde el éxito de su operación se reducía a la eficiencia, a la rapidez del montaje y al costo del modelo (imagen 20 y 21). En este contexto, fue más relevante la cantidad de escuelas que la calidad de ellas. Según el historiador Iván Nuñez Prieto, investigador de la historia de la educación chilena, hubo "un lento giro hacia la construcción masiva, hacia la multiplicación de locales nada ostentosos; baratos pero correspondientes a estándares higiénicos y pedagógicos apropiados."[22] Como dice Núñez, se construyeron aulas que cumplían con los estándares educativos mínimos del momento, pero lo más importante fue la multiplicación de locales. Para realizar el sistema MC, la SCEE investigó meticulosamente un método constructivo que fuese eficiente y duradero. Esto explica la razón por la cual el sistema es de acero: su resistencia es mayor a la madera y más económica que el hormigón. [23]

La principal concentración de escuelas se encontraba en la zonas centrales y urbanas del país. Esto debido a la migración campo-ciudad que estaba siendo un factor que aceleraba el crecimiento de las ciudades a un ritmo incontrolable. El sistema MC, como se mencionaba anteriormente, se inventó

22 Iván Núñez Prieto. "Notas sobre la historia de la arquitectura escolar en Chile: una breve mirada histórica". Documento sin publicar, fechado 1998, 5; Iván Núñez Prieto. "Un recorrido por los espacios escolares". *Revista de Educación (Ministerio de Educación)* no 315 (noviembre 2004): 71-76.

23 Los sistemas construidos con madera de la SCEE tenían una duración menor que los construidos en acero, anotar nombre del libro donde leí eso.

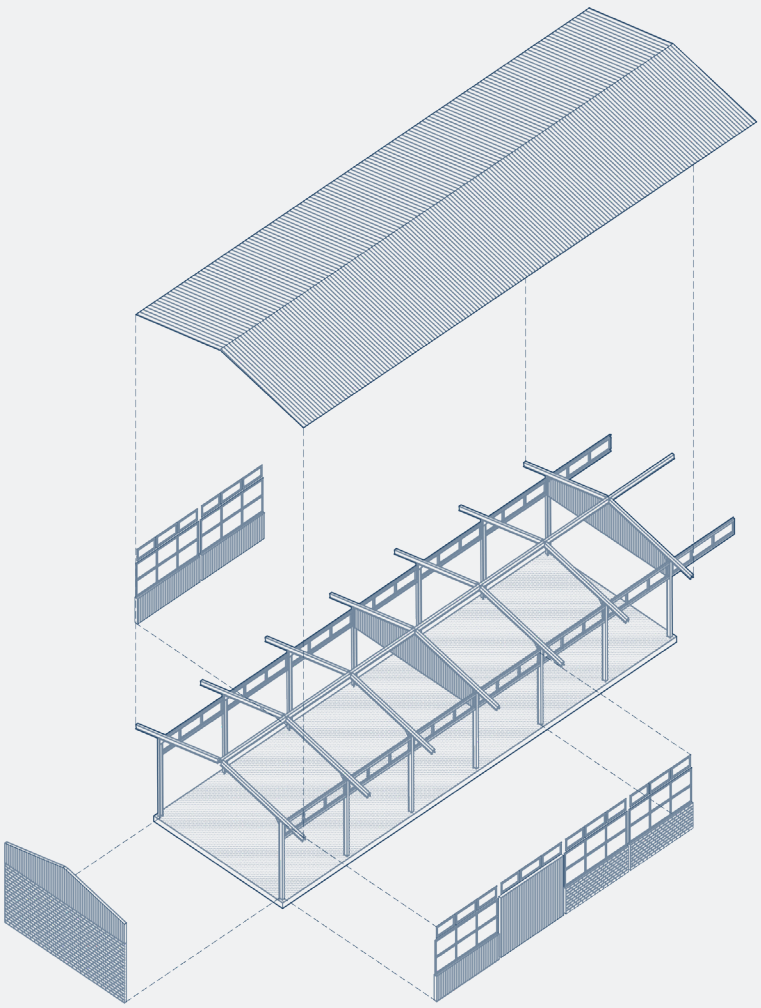


Imagen 22
Isométrica MC

para solucionar el déficit de locales escolares en la zona céntrica del país. Sin embargo, la crisis era en todo el territorio nacional por lo que se aplicó de norte a sur y de cordillera a mar, incluyendo el territorio insular.

El sistema MC se comenzó a aplicar masivamente luego de la Reforma Educacional de 1965, aunque se registran casos aplicados desde 1963. Se estima que tuvo una duración de quince años, ya que cuando se municipaliza la educación, la SCEE llega a su fin. Por lo tanto, desde el momento en que se crea el modelo, siguió implementándose hasta el fin de la empresa (imagen 18, 19 y 20). Ademas, según el arquitecto Eugenio Gellona Torretti, la empresa también vendía los marcos de acero prefabricados para la construcción de escuelas por parte de privados. Debido a esto, el MC, además de ser un sistema inventado e implementado exclusivamente por la Sociedad, se registran casos que fueron realizados por parte de privados, como es la actual escuela Carmen Arriarán en la comuna de Ñuñoa, Santiago.[24]

El sistema constructivo MC, consistió en módulos generados por marcos rígidos de acero de 6 metros de luz, compuestos por dos pilares y dos vigas de techo ensamblados. Una viga-ventana (viga Vierendeel) de 3 metros de largo rigidizaba la estructura en el sentido longitudinal, conectando los marcos. En el plano de techumbre se instalaban unos tirantes diagonales de contraventación para evitar las deformaciones horizontales. Los elementos estructurales se unían mediante pernos, nunca soldadura. La techumbre se constituía con paneles prefabricados de madera y cubierta de asbesto cemento o acero galvanizado. Normalmente este modelo consideraba como cerramientos y divisiones, albañilerías de ladrillos o bien tabiques de madera, piedra u otros materiales regionales.[25] El valor del establecimiento fue calculado en 1980 en $5.542 x m^2 - US $142,10 x m^2 y tenía una durabilidad entre diez y quince años.[26] (imagen 22)

La diseñadora gráfica Ellen Lupton que trata el concepto de la modularidad, establece que cada problema de diseño es completado dentro de un set de restricciones o limitaciones y que la modularidad es un tipo de restric-

24 Eugenio Gellona Torreti: Arquitecto de la Pontifice Universidad Católica de Santiago, graduado en 1961. Trabajó como independiente, en donde realizó la escuela Carmen Arriarán en la comuna de Ñunoa.
25 Como una de las últimas innovaciones de la Sociedad antes de disolverse en 1987 se incorporó el uso de sistemas de paneles solares para obtener agua caliente en los locales escolares del norte del país.
26 Cobo, María José; Canedo Sofía, Zúñiga; "Sociedad Constructoria Establecimientos Educacionales y la política como influencia formal» (Tesis de arquitectura).

Imagen 23
Mobiliario SCEE, con que se entregaban las escuelas

ción.[27] Al igual que como lo presenta Lupton, la Sociedad solucionó todos los problemas dentro del módulo generador en sus variadas escalas. Desde la suma de los módulos, donde las dimensiones fueron previamente estudiadas para que el aula fuese lo más óptima para educar, hasta las uniones apernadas de las estructuras. El arquitecto Pedro Arrieta, quién trabajó en la SCEE, explicó que ciertos elementos se prefabricaban por encargo directo de la sociedad debido a los altos requerimientos de uso que los caracterizaban. Por ejemplo, el diseño de manillas y cerraduras denominadas "Ambi" eran diseñadas y construidas por la Sociedad para soportar el uso intensivo de puertas y ventanas en las escuelas. La sistematización de la MC abarcó un campo mucho más amplio que solo lo estructural, por lo que merece la pena registrar detalles notables que se consideraron al momento de operar. Las escuelas se entregaban con el mobiliario necesario, por lo que también fue diseñado por la empresa (imagen 23).

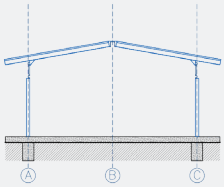
> "Como teníamos que mantener las escuelas, todo tenía que ser a prueba de niños y los niños son como las polillas, se comen la escuela. Las escuelas entonces eran indestructibles. (...) Los pestillos de las ventanas, los perfiles de las ventanas (...) se hacían especialmente para nuestros proyectos. (...) Parece algo trivial, pero no había en el comercio. Las campanas (...) el Escudo Patrio, (...) nosotros lo habíamos diseñado y se fabricada en aluminio estampado"[28]

Si bien el diseño inicial varió poco en el tiempo[29], se tomó como punto de partida la lógica estructural del modelo para armar una genealogía. Los cambios más relevantes que se le hicieron al sistema, fueron en las dimensiones del módulo generador, que a su vez articulaba el tamaño del aula. Durante los quince años que se aplicó el modelo, hubo una maduración y perfeccionamiento en él, que permitió proporcionar espacios más adecuados para la educación. La genealogía desarrollada a partir del MC fueron el "606", "606 múltiple crujía", "401-F", y "720". Cada uno de ellos responde a una particularidad: "MC" se denominaba al plan inicial que contemplaba ayuda de parte de la comunidad; el "401-F" era idéntico al MC pero sin ayuda de la comunidad en su construcción. Los "606" y "720" eran sistemas que se construían para densificar los terrenos, lo que se lograba construyendo el sistema en un segundo nivel, sobre un primer nivel ejecutado con el sistema "520" de

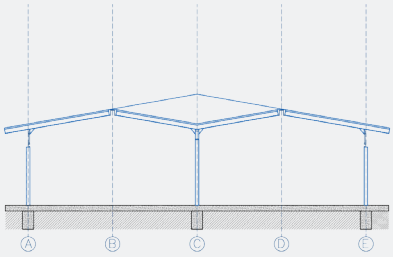
27 Ellen Lupton y Jennifer Cole Philips, "Graphic Design. The New Basics", 2008.

28 Úrsula Exss, «De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática: Edificios escolares para la reforma educacional de 1965", (tesis de doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos), Pontificia Universidad Católica de Chile), 193.

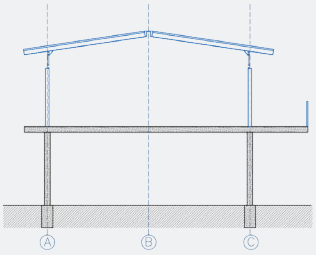
29 Úrsula Exss, «De la racionalización constructiva...", 81.



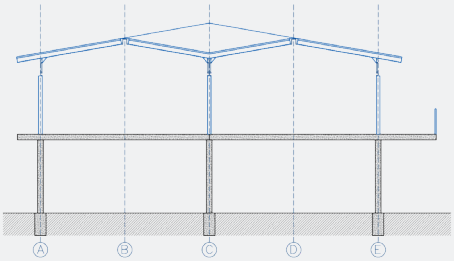
MC/ 401-F



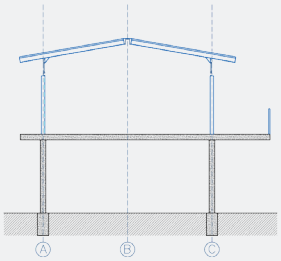
MC múltiple crujía



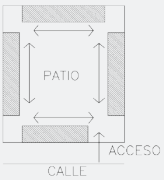
720



606 múltiple crujía



606



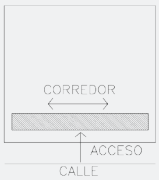


Imagen 24
Genealogía MC

Imagen 25
Tipologías MC

hormigón; El "606 múltiple crujía", como su nombre lo indica, era la repetición del sistema en su ancho. Actualmente, como más se conoce la genealogía es por el nombre "606".[30] A diferencia del MC, los sistemas "606" y "720" se consideraban de una duración más larga, que rondaba los 35 a 45 años. Por otro lado, las tipologías variaban según su densidad y su demanda, las cuales fueron de planta centalizada, peineta y/o corredor. Como dice Úrsula Exss (imagen 24 y 25):

> "El modelo MC se aplicó a proyectos con diferentes programas educativos, diferente capacidad y diversas características de emplazamiento. Los edificios escolares que recurrieron al MC articularon diferentes tipologías con pabellones y corredor, que privilegiaron en sus criterios el uso eficiente de un predio determinado, muchas veces poco favorables para el emplazamiento de una escuela."[31]

La escuela MC fue diseñada en un contexto nacional, en donde la velocidad de construcción era lo primordial. Dado que era un sistema sin soldar y solo se unía con pernos, cualquier comunidad podía levantar una escuela. Resulta interesante que para abarcar un problema territorial se hiciese desde una escala tan mínima como la pieza, la cual fue probablemente la clave del éxito. Gracias a la creación de la pieza, del módulo y de la serie, se terminó con el déficit de locales escolares.

30 Se engloba la genealogía en MC, ya que es el primer nombre que recibe el sistema y además son la mayor cantidad de casos registrados.

31 Úrsula Exss, «De la racionalización constructiva...", 41.

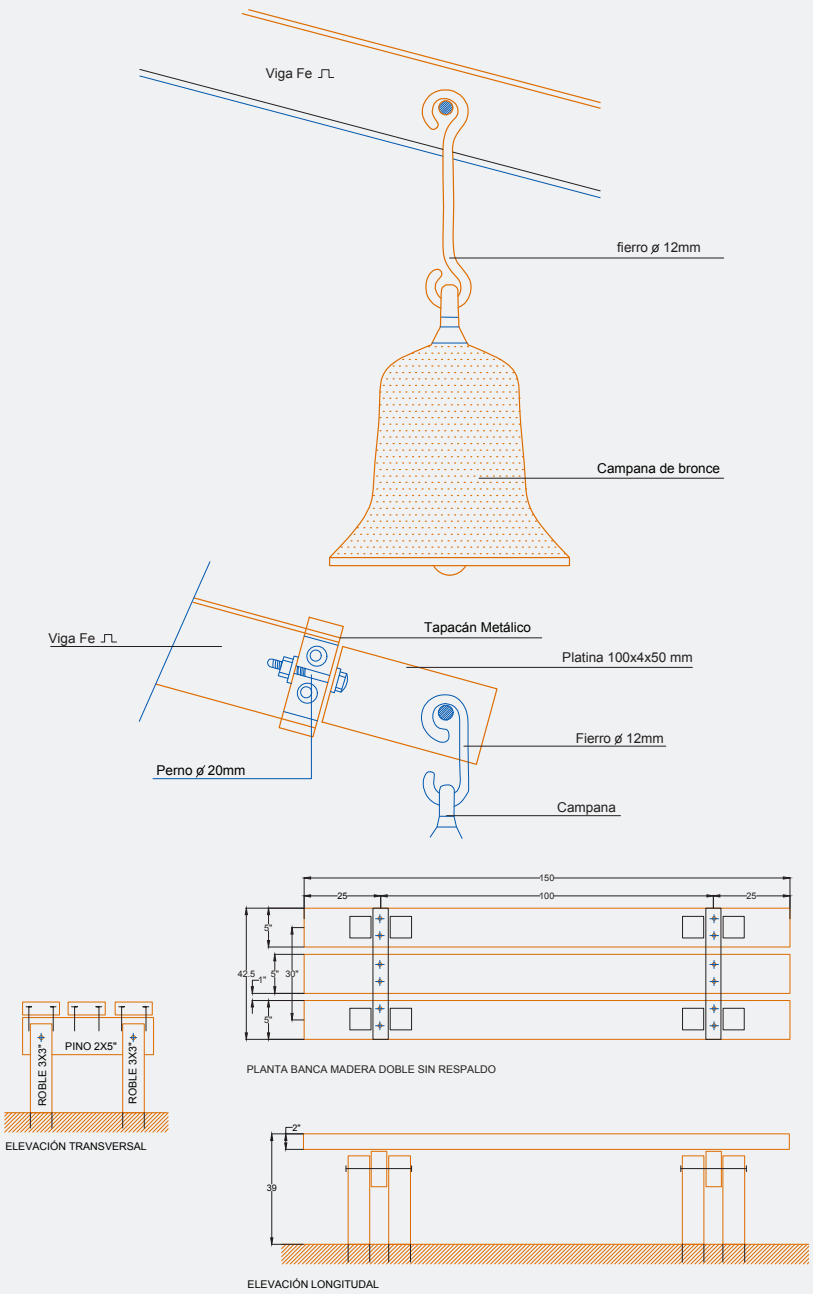


Imagen 26
Detalle campana y banca

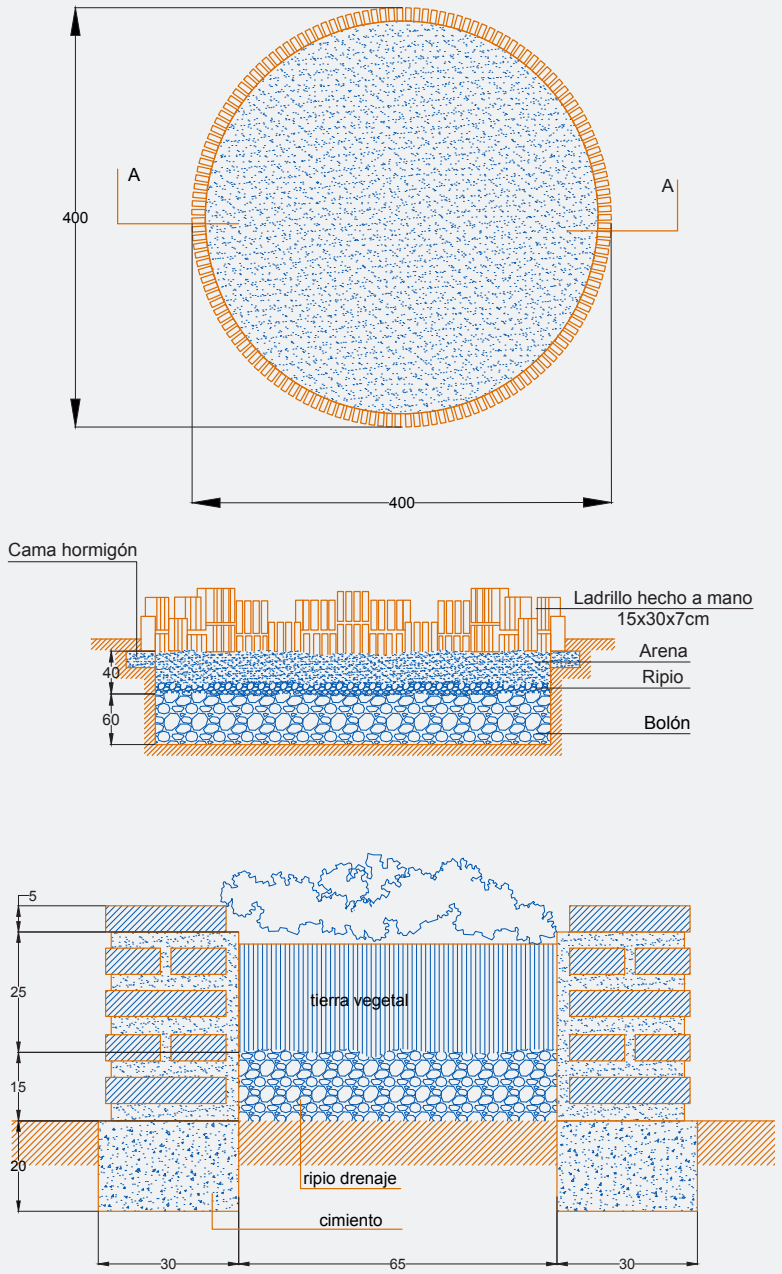
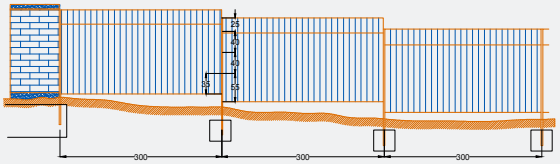


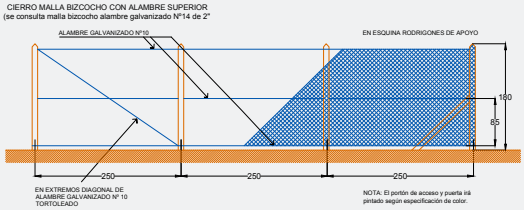
Imagen 27
Detalle pozo de arena y jardinera

Imagen 28
Detalle revestimientos de muro



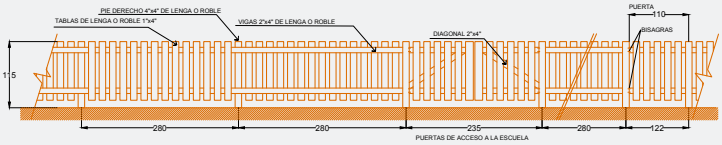
DETALLE CERRAMIENTO DE MADERA

ESCALA 1:20



DETALLE CERRAMIENTO MALLA BIZCOCHO

ESCALA 1:20



DETALLE CERRAMIENTO DE MADERA 2

ESCALA 1:20

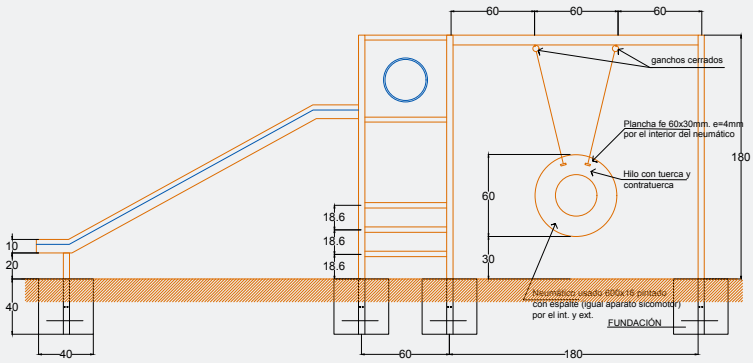


Imagen 29

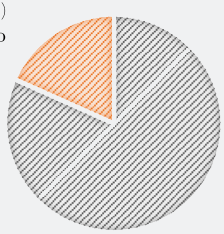
Detalle cerramientos y juegos infantiles

Imagen 30
Pabellones MC

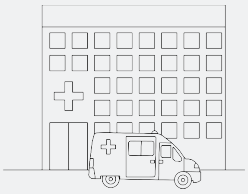
III.

VALOR DE CAMBIO

1.246 escuelas MC
(más del 40% de la escuela, es MC)
9.867.530 m2 de terreno



5.558 Locales escolares municipales en Chile
44.000.000 m2 de terreno

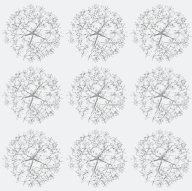


269 hospitales públicos

* Inversión hospitalaria 2018: se hicieron 21 hospitales públicos, lo que significó 768.500 metros cuadrados (Uno equivale a 36.595 metros cuadrados)

123.344 viviendas sociales

* La vivienda social actual contempla 55 metros cuadrados. Aquí se consideraron 80 metros cuadrados (para circulaciones, áreas verdes comunes)



789.402 árboles

* Especies como el Eucaliptus se plantan 800 por hectárea según el Ministerio de Agricultura.

Imagen 31
Valor de cambio por programa

III. VALOR DE CAMBIO

¿Cuánto vale una MC?

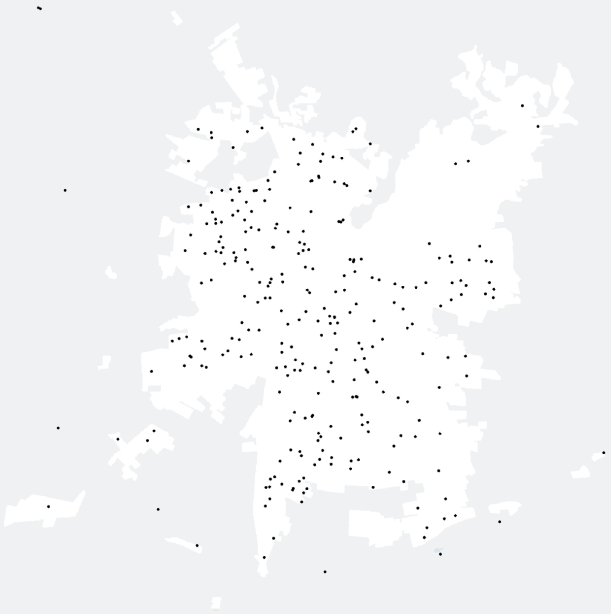
El valor de cambio es la apreciación que tiene un objeto en el mercado, expresada en términos cuantitativos, medidos generalmente por el dinero. Como su nombre lo indica, es cambiable o transable por algo equivalente. Es un valor sin importar los juicios individuales. Adam Smith y Karl Marx se refieren a este término desde dos perspectivas diferentes. El primero se refiere a que el valor de cambio es el valor de mercado establecido para un producto o el resultado del trabajo. Marx establece que el valor de cambio asociado a la fuerza del trabajo no es fácilmente medible o cuantificable, es abstracto. Para él, esta condición abstracta implica que "los valores de intercambio de las mercancías deben poder expresarse en términos de algo común para ellas, del cual representan una cantidad mayor o menor".[32] Dicho de otro modo, para establecer una relación de valor entre dos cosas distintas, es necesario hacerlas equivalentes a un tercer factor. Si A=x y B=2x, x es el factor común entre A y B.

El modelo de escuelas MC de la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales, posee un valor de cambio en dos dimensiones. Desde una perspectiva más amplia, existe un valor de suelo dado por la suma de los terrenos en los que estas escuelas se ubican. Suponiendo que este banco de suelo esta libre de inmuebles y disponibles, ¿Con cuántos metros cuadrados contaría el estado para hacer diferentes obras públicas?

Según el estudio realizado por el Ministerio de Educación el 2013, hay 5.558 escuelas municipales en Chile, lo cual equivale a 44 millones de m2 de terreno destinado a educación. De este registro se especificó aquellos establecimientos construídos por la Sociedad, los cuales hacen referencia a escuelas MC y su genealogía. Dicho estudio reveló información sobre el porcentaje de SCEE que tiene cada establecimiento en su estructura, como también el porcentaje de material precario. El fin del catástro era identificar las escuelas más dañadas para hacer un plan de acción y tener un registro de los locales escolares públicos del país.

De todas las escuelas públicas del país, 2.500 locales tienen en algún porcentaje de construcción MC. De ellas, 1.246 escuelas tienen más del 40% construído por la Sociedad. Por lo tanto, las escuelas MC ocupan aproxima-

32 Francisco Díaz, editorial Revista ARQ, se cita a (Marx, 1867[1990]:127).



7.919 metros cuadrado por escuela

*1.246 escuelas MC = 9.867.530 metros cuadrados
(más de 40% de la escuela es MC)

* 216 escuelas MC en la región Metropolitana
y hay informacion del valor de suelo en 116 casos.

44.547.420 UF = $1.311.978.462.956

Imagen 32
Valor de cambio por banco de suelo

damente 9.867.530 m2. Si dicha suma de terreno quisiera ocuparlo con otra finalidad, tal como hospitales públicos, viviendas sociales o un bosque, ¿Cuántos podrían haber según el terreno disponible?

-Salud: El 2018 la inversión hospitalaria permitió construir 21 hospitales públicos, cuya cifra equivale a 768.500 m2. En promedio cada hospital tiene 36.595 m2, por lo que si todos los metros cuadrados de MC los convirtieramos en hospitales alcanzaría para 269.

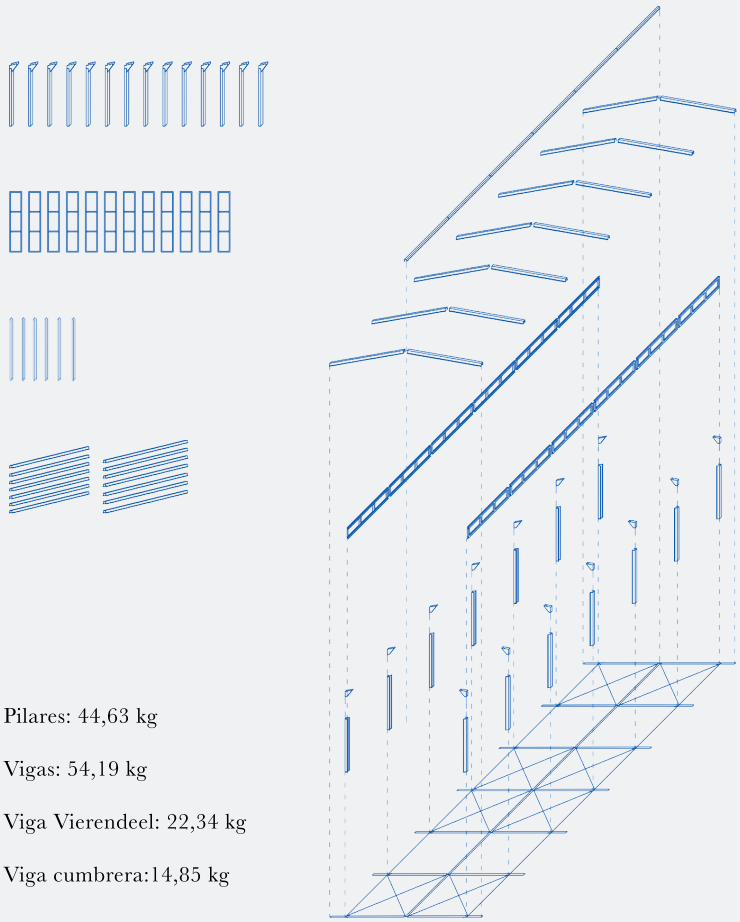
-Vivienda social: La normativa de las vivienda sociales entrega 55 m2 construídos por propietario. Si quisiera ampliar dicho número y considerar 80 m2 (recorridos, plazas, etc), podrían construirse 123.344 viviendas.

- Bosque: Según el Ministerio de Agricultura, en una hectárea se pueden plantar 800 eucaliptus, por lo que si considerara relevante eliminar las MC y convertir dicho territorio en bosques, podrían plantarse 789.402 árboles.

Si quisiera vender todos los terrenos a agentes privados para financiar deudas o para inyectarlo a solucionar demandas actuales ¿A cuánto equivale, en dinero, la suma de los terrenos? Para responder tales cuestionamientos es necesario comprender que las cifras serán estimadas, ya que todos los terrenos tienen dimensiones y geometrías diferentes. Se fijará según estudios un valor al metro cuadrado por comuna dentro de la Región Metropolitana.[33]

Tomando la información del caso anterior: si 9.867.530 m2 equivalen a 1.246 escuelas MC, cada una tiene un predio de 7.919 m2 aproximadamente. Según el Mineduc, en la Región Metropolitana hay 216 escuelas MC (más del 40% de su infraestructura fue construída por la Sociedad). Al separarlas por comuna, fue posible revelar el valor por metro cuadrado de 116 establecimientos. Por lo tanto, de aquellas escuelas que su valor de suelo es conocido, la suma equivale a 44.547.420 UF, que llevado a pesos es $1.311.978.462.956.

33 Empresa GFK, indica los valores del metro cuadrado por comuna en la Región Metropoliatana del año 2019.



Pilares: 44,63 kg

Vigas: 54,19 kg

Viga Vierendeel: 22,34 kg

Viga cumbrera:14,85 kg

Total de kilos por módulo: 136,01 kg

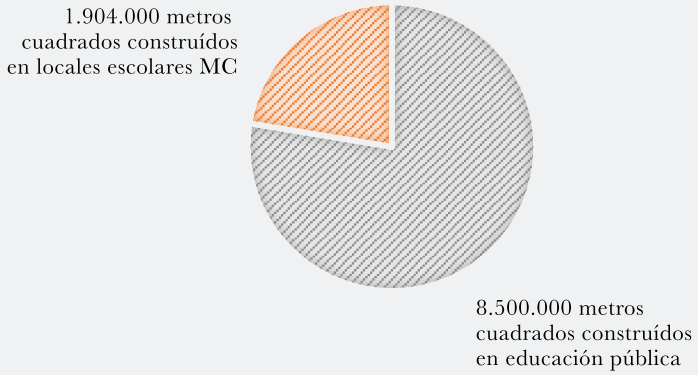
$ 1.700 el kilo de acero aproximadamente

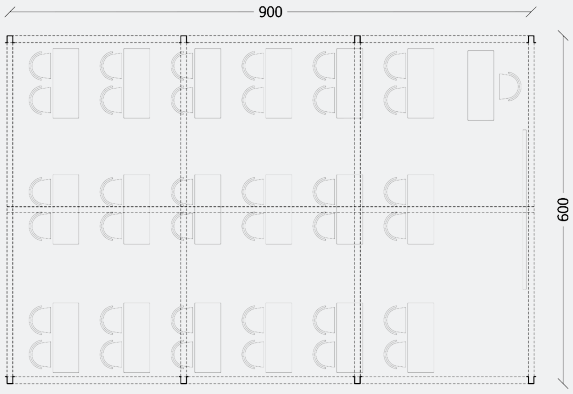
VALOR DE DOS AULAS: $ 1.555.296

Imagen 33
Valor de un pabellón

Para determinar el valor del inmueble es necesario conocer la suma de sus partes. Esto lleva al despiece del sistema, para identificar cada una de sus piezas, tal como un proceso forense. Con esto, es posible cuantificar los kilos de acero y su valor.

El perfil de los pilares y de las vigas del sistema MC es un perfil fabricado exclusivamente por la SCEE, que ya no se encuentra en el mercado. Debido a esto, se buscó uno que fuese similar en su espesor y en su geometría para conocer el peso del perfil. Es así como se llegó a que el peso de los pilares de un aula es: 44,63 kilos, las vigas: 54,19 kilos, las vigas vierendeel: 22,34 kilos y la viga cumbrera 14,85 kilos. Esto da una suma de 136,01 kilos por aula, que aplicado a dos aulas es: 272,02, que traducido en pesos equivale a: $1.555.296.





Un aula MC= 54 metros cuadrados

En 1.904.000 metros cuadrados construídos caben 35.259 aulas MC

Un pabellón con tres aulas equivale a 1.322,91 kg. por lo que 35.259 aulas equivalen a:

15.548.161,2 KILOS DE DESECHO DE MATERIAL EN BUEN ESTADO

Imagen 34
Valor de cambio por desecho

Para conocer cuántos kilos de acero se desecharían si se descartan las escuelas MC, se consultó información registrada por el Mineduc. Se pudo conocer que hay 8.500.000 m2 construídos en establecimientos educacionales públicos, por lo que 1.904.000 m2 construídos representa el sistema MC. Cada aula es de 54 m2, lo que significa que hay aproximadamente 35.259 aulas MC. Por lo tanto, si de desecharan las estructuras existentes se estarían eliminando 15.548.161 kilos de acero en buen estado.

En un contexto mundial de una crisis por el cambio climático, donde los recursos naturales están ad-portas de agostarse, utilizar lo que se tiene en buen estado debe ser la única alternativa, sobre todo si aún esta en buenas condiciones. Al mismo tiempo, el planeta no admite más basura, por lo que reciclar el sistema es una ayuda profunda para el mundo. Sin embargo, aunque fuésen pocas toneladas de desecho, la situación esta en un nivel crítico, por lo que de todas formas lo más responsable es la reutilización de la estructura.

VI.

VALOR DE USO

VI. VALOR DE USO

La educación en todo lugar

El valor de uso, establece que cada bien o servicio tiene la característica de satisfacer una determinada necesidad. También se relaciona al aprovechamiento que tendrá durante su vida útil. Es decir, la satisfacción que entregue al consumidor hasta su obsolescencia.

El principal valor de uso de una escuela evidentemente radica en educar. Pero ¿Cómo aporta la arquitectura en el proceso de aprendizaje? Herman Hertzberger, arquitecto holandés del siglo XX y figura clave de la arquitectura escolar, establece que arquitectura-pedagogía es un binomio indisoluble, en donde la arquitectura es un instrumento pedagógico y una oportunidad para la configuración de un espacio de relación[34]. La educación ocurre en todos lados y mientras la arquitectura sea capaz de acoger los distintos aprendizajes y exploraciones del niño, mejores serán sus etapas de desarrollo. Con lo anterior en mente, es que se estudia cómo respondió la escuela MC a los distintos lugares de aprendizaje, tanto los que ocurren dentro del establecimiento, como también los que ocurren en los límites hacia afuera. Por esta razón, se investigará como repercute una escuela en una comunidad definida, los límites y la construcción del borde como espacios de recreación del estudiante y también de la comunidad.

Sistema incompleto

El sistema MC se proyectó para responder ante una emergencia país, por lo que lo fundamental era la repetición de aulas de la manera más óptima posible. Esto generó que los espacios fuera del aula fueran lo restante, es decir, no hubo un diseño destinado para aprender. Los corredores funcionaban como conectores de aulas con las dimensiones de un pasillo. Por otro lado, los patios, tuvieron poco diseño, por lo que poco a poco se fueron conviertiendo en los espacios residuales entre los pabellones.

Después de cincuenta años, las exigencias educacionales han cambiado y el sistema MC ha ido mutando para cumplir con la nueva normativa escolar. Estos cambios han provocado que el proyecto original haya quedado incompleto con el paso de los años. La escuela ha debido dotarse de los nuevos requerimientos de infraestructura, como bibliotecas, gimnasios, camarines y baños, huertos y aulas experimentales. Sin embargo, se han emplazado en los lugares donde la Sociedad proyectó para el patio abandonándolo como un lugar secundario. En consecuencia, el espacio para recorrer,

34 "Arquitectura escolar y educación", Revista Proyecto Progreso Arquitectura, n17. Editorial Universidad de Sevilla, (2017) 100-115.

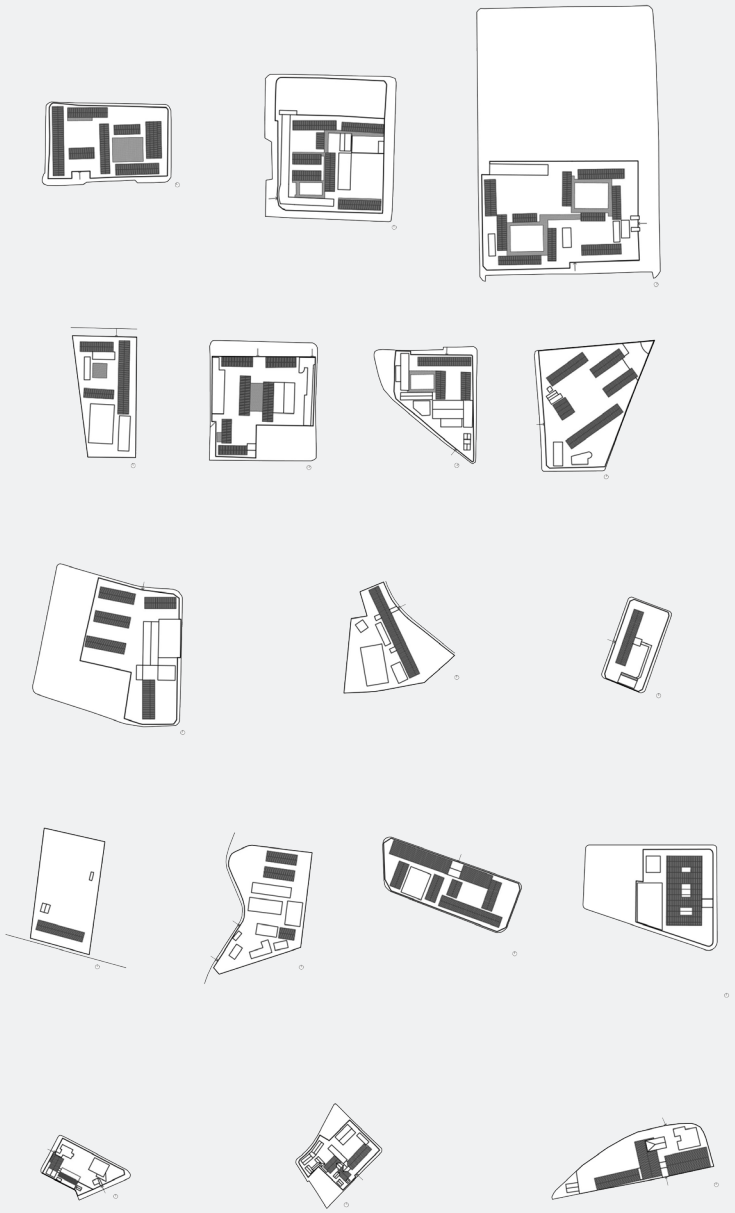


Imagen 35
Pabellones MC y espacios residuales

permanecer, descubir, compartir, observar y aprender se ha reducido cada vez más a los espacios residuales entre los pabellones (imagen 35). Esta limitación y fragmentación de los espacios, ha generado que el aprendizaje ocurra solo en el aula, sin ninguna posibilidad de explorar la enseñanza en los patios y en los espacios intermedios. Además de quedar incompleto programáticamente con el paso de los años, también quedó incompleto por que fue un sistema que se vió interrumpido. No tuvo posibilidades de seguir desarrollándose ya que el cierre de la Sociedad obligó a terminar con el prefabricado. Por lo tanto, las deformaciones que han sufrido las escuelas y el fin tajante del sistema, han generado un descalce con la manera que se concibe la educación actual, la cual destina espacios fuera del aula para instruirse como parte de su metodología.[35]

Imaginario

El valor de uso responde también a la posibilidad que tuvieron miles de estudiantes de acceder a la educación. Sin embargo, esta misma necesidad básica es la que ha generado que hoy el MC se considere precario e incompleto, pues las actualizaciones curriculares de las últimas décadas, los cambios culturales tanto locales como globales y las nuevas demandas sociales han sido herramientas para instalar en la opinión pública la necesidad de construir un nuevo proyecto de educación. Lo anterior, desde luego, involucra no solo los contenidos y los currículos, sino la infraestructura en la que se imparte la enseñanza. La MC se ha quedado obsoleta: como respuesta de cantidad, hoy es necesario repensarla en términos de su calidad.

Pedro Aguirre Cerda decía: "Salvemos nuestras generaciones mediante escuelas sencillas, abrigadas, asoleadas - no importa que duren poco -, ya que los que se eduquen en ellas podrán, más sanos y vigorosos que nosotros, concebirlas y hacerlas mejores y más durables".[36] La escuela MC representa un período en la educación chilena, pero como decía el presidente, no importa que duren poco puesto que se renovaran. Sin embargo, han pasado más de cincuenta años y todavía muchas de ellas siguen como las dejó la SCEE.

Por otro lado, se desprende un valor que va más allá de la inmensidad del proyecto y de la política productiva de aquellos años, y es que miles de generaciones han pasado por una escuela MC. Las historias compartidas en cada inmueble, construyen una memoria colectiva que hace que cientos de personas la reconozcan como algo propio. El hecho de que haya una red de

35 Patio Vivo, es una fundación que se encarga de revitalizar los espacios residuales en los establecimientos educacionales, con el fin de llevar la educación fuera del aula.

36 Pedro Aguirre Cerda actas del primer congreso de ciencias sociales.

Imagen 36
Composición en base a imágenes de distintas escuelas

escuelas MC repartidas en todo el territorio nacional, hace que reconozcamos en estos edificios escolares un imaginario compartido (imagen 36).[37]

Construcción del borde

La escuela pública ha jugado un rol protagónico en la urbanización de la ciudad. León Rodríguez y Alfredo Junemann diferencian tres períodos del rol urbano con relación a los establecimientos educacionales en Chile, en la publicación "Notas acerca de la Arquitectura Escolar en Chile". Hasta 1935, el rol urbano del establecimiento escolar estaba marcado tanto por su ubicación urbana céntrica como por su carácter arquitectónico de servicio público. Liceos, colegio y escuelas se amontonaban en los centros urbanos de las ciudades chilenas. Desde 1938 hasta 1965, durante aproximadamente 30 años, se generó un fuerte impulso de huída del establecimiento escolar desde la trama urbana hacia el espacio natural. Este impulso revela por parte de los educadores, una profunda desvalorización tanto del rol urbano de la escuela, como del papel educativo de la ciudad y en cambio valoriza condiciones pedagógicas ideales que se cree encontrar en la antípoda de lo urbano, en plena naturaleza o en la mayor proximidad a ella. Por último, los autores distinguen el último período que va desde 1965 hasta 1980, en donde la tendencia de los años anteriores de los colegios por la búsqueda de la proximidad con la naturaleza, acarreó en definitiva, la extensión de la ciudad. La escuela fue protagonista en la urbanización: donde se emplazó la escuela se expandió la ciudad. [38]

En los años que se ejecutó la escuela MC (1963-1987), su rol correspondía al de un modelo próximo a la naturaleza y su entorno. Sin embargo, ante la falta de educación en el país, la ubicación de los establecimientos se rigió de acuerdo a las necesidades de la población. Por lo tanto, se establecieron en zonas periféricas y céntricas, como también en centros urbanos y áreas rurales. La ubicación de la MC se regía básicamente por la necesidad. Sin embargo, al momento de edificar la escuela se dejó de lado la construcción de su borde, por ende, la relación con el contexto y con su comunidad. Se levantó un perímetro impenetrable hacia la escuela, casi idéntico al borde de una cárcel (imagen 37). Se generaron barreras herméticas, sin ningún tipo de relación con la ciudad, lo que ha imposibilitado el uso de una infraestructura comunitaria y colectiva.

---

37 Claudia Torres, Sandro Maino, "Evolución de los Sistemas Constructivos en la Arquitectura Escolar Chilena" (tesis de doctorado), 1699.

38 Se habla del rol urbano de la escuela en tres etapas del siglo XX, en las principales ciudades del país: Santiago, Valparaíso y Concepción. Leon Rodriguez y Alfrendo Junemann "Notas acerca de la Arquitectura Escolar en Chile" Revista CA 20, Santiago, Chile. 6-11.

Imagen 37
Cerramientos escuelas MC

Arquitectos como Hertzberger proyectan escuelas que sean una continiudad de la calle. Esto lo logra por medio de operaciones como hundirse, elevarse, generar sombras con el fin de eliminar las vallas y los límites físicos. Él establece que la entrada de una escuela debe ser más que una simple apertura por donde entran y salen los niños. Dice respecto a uno de sus proyectos:

> "Una de las características más especiales de este edificio es la existencia de un lugar de juegos exterior, que surge de la extensión del acceso, con la intención de que la gente de la ciudad pueda realmente entrar. Es un espacio intermedio entre el exterior y el interior, con la calidad de la ciudad, pero cada vez más privado: es una calle la que comunica el exterior con el interior y no un corredor."

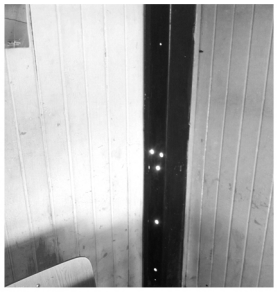
Los arquitectos de la escuela MC no tuvieron la posibilidad de aprender de simples operaciones como las que realizó el arquitecto Hertzberger, dado el contexto de emergencia en que se desarrollaron. La escuela MC no fue un aporte urbano en sus inicios y tampoco lo es que hoy en día. Debido a esto el traspaso de una obra considerada provisoria, que se ha mantenido como permanente, ha generado el bloqueo total de la escuela frente a la comunidad.

La escuela MC sigue respondiendo a su principal valor de uso, ya que sigue educando a miles de niños. Independiente de lo precario y obsoleto que sea el sistema constructivo sigue cumpliendo su rol. Sin embargo, el paso de los años ha generado que sufra modificaciones, las cuales no se han realizado con una lógica sistemática y tampoco arquitectónica. Esto ha llevado a cuestionar su actual valor de uso, por que si bien sigue operando, no es capaz de contener una educación de calidad. Por lo tanto, evaluando la escuela MC con estandares óptimos de infraestructura, el sistema excedió su capacidad operativa y debe ser replanteado.

V.

VALOR AGREGADO

Corredor de una cárcel versus el de una escuela



Filtraciones de aire (8ºC en el interior de un aula)

78,5% de las escuelas en Chile no contaban con accesibilidad universal

Iluminación insuficiente en las aulas

Imagen 38

Algunos problemas identificados en el estudio realizado por el Mineduc

V. VALOR AGREGADO

El exterior del aula

En Chile existen 11.735 establecimientos educacionales, donde el 50% son particulares subvencionados, 35% están bajo administración municipal, 9% son administrados por corporaciones municipales y un 5% son particulares. Se estima que para alcanzar una situación acorde con los estándares requeridos de infraestructura, es necesario invertir entre el 2018-2027 US$ 15.693 millones, de lo cual las prioridades son, en primer lugar, la interveción de aulas (imagen 38). Esto significa, aumentar la superficie por alumno de 1,1 m2 por alumno a 2 m2 por alumno. En segundo lugar, la intervención de espacios comunes, tales como bibliotecas, talleres, salas de informática y laboratorios con el fin de fomentar diversas metodologías de aprendizaje. En tercer lugar se encuentra el diseño e implementación de aquellos espacios comunes. Por último, mejorar el mobiliario y equipamiento. [39]

Bajo este análisis, se vuelve necesario investigar los actuales pilares educacionales para concebir una escuela pública de calidad, con el fin de actualizar el obsoleto modelo MC. Se consultaron manuales orientados a la construcción de establecimientos educacionales del Mineduc, que aseguran estándares de infraestructura para el Fortalecimiento de la Educación Pública (FEP). Uno de los manuales es "Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos", que establece parámetros para que desde la arquitectura se responda con calidad en la educación. Los principales temas son: la escuela como agente urbanizadora, la construcción de patios, espacios cubiertos y aulas, aumentado la superficie por metro cuadrado por alumno, y hacer que los recintos respondan al confort desde la eficiencia energética (imagen 39).

En primer lugar, se propone una apertura de la escuela a su comunidad. El sistema MC se proyectó como una célula independiente sin relación alguna con su contexto. El edificio no consideraba una relación con la vereda y calle, dejando sin posibilidad la apertura de la escuela en horarios o períodos no escolares. Por esta razón es que se buscará generar una extensión de las escuelas hacia la comunidad, a través de sistemas de funciones interconectadas; es decir, que las áreas de extensión del establecimiento, tal como gimnasios, auditorios, salas multiuso, salas de computaciones, medios audiovisuales y patios, se puedan abrir para toda la comunidad. Lo anterior sugiere una diferenciación de áreas dentro de la escuela, tanto para espacios más públicos como privados. Además, se deben generar propuestas que mejoren la relación con el medio ambiente y el entorno circundante. Los edificios deben ser

39 "Infraestructura crítica para el desarrollo", Cámara Chilena de la Construcción.2018-2027

12 LINEAMIENTOS

NUEVOS JARDINES INFANTILES, ESCUELAS Y LICEOS PÚBLICOS

- Programa arquitectónico acorde al Proyecto Educativo Institucional, con nuevos estándares de superficie
- Contexto e imagen
- Innovación
- Funcionalidad/Multifuncionalidad
- Flexibilidad
- Apertura a la comunidad
- Inclusión
- Espacios seguros
- Sustentabilidad, confort y eficiencia energética
- Intervenciones artísticas
- Mobiliario y equipamiento
- Bajo mantenimiento

Imagen 39
Lineamientos sobre la educación actual y espacios intermedios en uso

valorados como aporte al espacio público, entendiendolos como espacios de cohesión con la comunidad de barrio.[40] (imagen 40)

Herman Hertzberger inició su educación en el sistema Montessori, por lo que su carrera como arquitecto estuvo ligada a la arquitectura escolar de dicho modelo educativo. Su arquitectura atiende a lo micro y macro con la misma intensidad, desde la escuela hasta el mobiliario. Intenta convertir el aula en un espacio de recreación, concibiendo la arquitectura escolar como una pequeña ciudad.

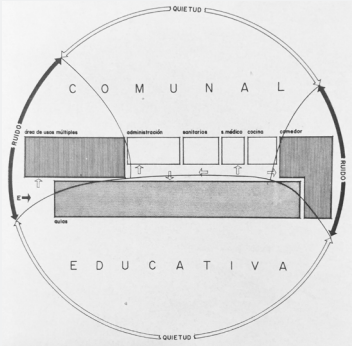
> "Pongo el énfasis en lo colectivo. Y estoy convencido de que el origen de la arquitectura está en lo público. Para mí, las escuelas son el mejor ejemplo cuando se habla de lo público. El edificio de un colegio es una especie de urbanismo, y básicamente, lo que yo hago es una arquitectura urbanística".[41] (imagen 41)

En segundo lugar, se insiste en la importancia de la construcción del patio y de los espacios intermedios, tema que no es actual, sino que viene desarrollándose desde el siglo XX. Durante la historia han habido diferentes corrientes ideológicas sobre modelos educacionales, con el fin de repensar la idea tradicional de educación. A diferencia de la arquitectura del MC, Aldo Van Eyck (1918-1999) establecía que en la vida de los niños y en su etapa escolar, el juego es la actividad más importante para el proceso de aprendizaje, ya que es donde aprenden a realizar actividades por sí mismos. Fue un arquitecto reconocido por su obra de playgrounds en Ámsterdam, donde la principal cualidad de estos espacios de juego era que estaban ubicados en espacios abandonados de la cuidad. Por medio de la inserción de elementos simples, se le entregaba al niño la posibilidad de explorar, de tener total libertad con el mobiliario y así desarrollar todas sus capacidades al máximo.[42] El Orfanato de Amsterdam, obra paradigmática del arquitecto, fue concebida como un espacio educador. En ella se buscaba mostrar la influencia del espacio en la educación. Por medio de distintas operaciones, el proyecto intentaba romper el límite entre interior y exterior, así como también la idea de corredor como conector. En ella, se aplicaban muchas de las ideas sobre la relación entre una escuela y una ciudad. Las aulas eran viviendas, el corredor eran las calles y

40 En el manual "Criterios de Diseño para los Nuevos Espacios Educativos" se establecen maneras de emplazar los distintos programas que recibe la escuela de acuerdo al carácter público o privado de ellos.

41 Sara Rebolledo, "Herman Hertzberger: el origen de lo público", Metalocus, Revista de arquitectura, Arte y ciencia. (2016)

42 Flor Ines Marin Acosta, "La arquitectura escolar del estructuralismo holandés en la obra de Herman Hertzberger y Aldo Van Eyck", Revista educación y pedagogia, vol. 21, num. 54, (mayo-agosto 2009), 71.



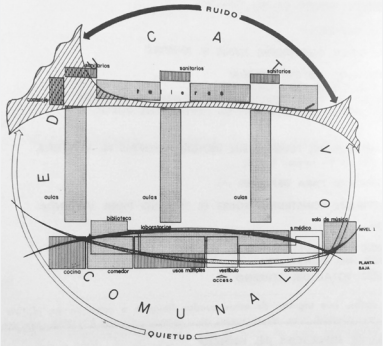


Imagen 40
Propuestas de zonificación escuela. Zonas públicas y privadas.

Imagen 41
Hertzberger y el espacio intermedio.

la plaza era el patio. Hertzberger tomó como inspiración las ideas de los playgrounds de Aldo Van Eyck, y propone un modelo dinámico, abierto y flexible que intenta sacar al niño del aula para hacer de los espacios abiertos el lugar central del proyecto educativo. Propone una secuencia de espacios que van desde el aula cerrada hasta jardin, en donde los espacios intermedios tienen una enorme riqueza espacial. Dichos espacios intermedios, son una oportunidad proyectual, puesto que permiten actividades en un exterior protegido.

Revisando el desarrollo histórico de la arquitectura escolar y la evidencia pedagógica del último siglo, resulta imposible negar la profunda influencia que tienen, el patio y los espacios intermedios en el aprendizaje del niño. Por esta razón, es que las deformaciones que han sufrido las escuelas MC, han deteriorado los espacios proyectados para la recreación. Hoy en día distintas fundaciones chilenas intentan plasmar los ideales del siglo pasado, por medio de una preocupación por la configuración de los patios y de los espacios intermedios. La fundación chilena "Patio Vivo" apunta a la renovación de patios duros, residuales o no conformados, para transformarlos en espacios de esparcimiento, que permitan el contacto diario de los alumnos con la naturaleza. Los nuevos usos buscan diversificar los tipos de juego, para generar nuevos lugares de encuentro y aulas abiertas, con el fin de contribuir a mejorar los procesos de aprendizaje. Estas intervenciones promueven el movimiento físico, la interacción entre pares y el contacto con la naturaleza (imagen 42).

En tercer y último lugar, en términos de eficiencia energética, el aula está condicionada a las tecnologías de 1960, donde no existía la preocupación ambiental de la actualidad. En este sentido, es que el Ministerio de Educación se ha puesto como desafío que todas las intervenciones en la infraestructura escolar tengan como sello el cumplimiento de elevados estándares de sustentabilidad, confort y eficiencia energética, puesto a que en ambientes óptimos se produce un mayor desempeño académico.[43] El diseño del sistema MC fue replicado de Arica a Puerto Montt de la misma manera, por lo que la adaptación al clima del lugar fue escasa. Además, dado el volumen de alumnos que requerían educación, se optó por densificar el sitio, emplazando pabellones sin una buena orientación, lo que ha afectado lumínica y térmicamente el aula.

43 En el manual "Criterios de Diseño para Espacios Educativos" explica detalladamente los estándares que se deben cumplir al momento de enfrentarse a la construcción escolar.

Imagen 42
Revitalizando lugares: Fundación Patio Vivo

V. Valor Agregado

El valor agregado que adquieren los bienes y servicios, es aquel que generan al ser transformados, es el que se crea durante el proceso productivo. Por lo tanto, la operación proyectual responderá a las principales faltas identificadas en los establecimientos actuales mencionados anteriormente: el borde de la escuela, el protagonismo del patio y de los espacios intermedios, y las cualidades de confort en los distintos recintos de una escuela.

CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

MC: Lo que permanece, lo que se adapta y lo que se transforma

Si bien el sistema MC tuvo falencias importantes, que hoy en día son fundamentales al momento de hablar de educación de calidad, fue una solución exitosa según los objetivos que tenía. Conocer el éxito operacional, la trayectoria de las escuelas y el estado actual, permite aproximarse proyectualmente al sistema.

Cada capítulo estudiado, reconoció cualidades que responden a dónde reside el verdadero valor de un proyecto como el sistema MC. El valor patrimonial, permitió registrar la importancia de lo intangible. Dicho de otro modo, organizar comunidades enteras para luchar por un mismo objetivo es algo que merece la pena catalogarlo como un hito histórico. Hoy en día, son patrimoniales por el significado que tienen, tanto para aquellos que construyeron su propia escuela, como también para las miles de personas que se reunieron en torno a un mismo objetivo. El valor material, permitió comprender el poder de un sistema seriado y las inmensas posiblidades que tenía de replicarse. Por medio de archivos y bibliografías de la SCEE, fue posible descubirir todas las escalas del proyecto, desde la prefabricación del mobiliario a una que comprende todo el territorio nacional. Luego, con el valor de cambio se pudo cuantificar tangiblemente lo que significa la sumatoria de las escuelas. Graficarlas en el mapa, corroboró la relevancia del proyecto en su conjunto. El valor de uso permitió volver a la escencia de las escuelas y para lo cual fueron pensadas: educar. Sin embargo, el valor de uso también se refiere a la obsolescencia del bien o el servicio. En este caso, se establece que el edificio en su estado actual supero con creces su vida útil y debe ser replanteado para responder a las demandas educacionales actuales que apuntan a la calidad. Por último, el valor agregado, permitió revisar el estado actual de la educación en Chile con el fin de explorar las nuevas metodologías, sobre todo aquella que insiste en modelos más flexibles donde el alumnado tiene mayor protagonismo. Esto llevó a revisar modelos que ponen énfasis en la educación fuera del aula, aquella que ocurré en los espacios intermedios y en los patios como oportunidad de aprendizaje.

Se puede concluir que el modelo resguarda un valor intrínseco que hace que merezca la pena conservar los pabellones MC. Proyectar con lo existente se vuelve responsable según los cinco tipos de valores estudiados. El sistema, se despojará de todas las vestimentas que tenga y solo mantendrá su estructura de acero, que en relación al material, es el factor común entre todas ellas y es lo que en la mayoría de los casos está en buen estado. Gran parte de las cubiertas y cerramientos, además de presentar filtraciones de aire, están compuestas con materiales tóxicos como asbesto. Esto condiciona a

que al renovar el sistema toda clase de envolvente sea elimianda. Por lo tanto, aquello que permanece es la estructura de acero de las escuelas MC.

Si bien las estructuras MC se mantendrán, ya no cumplirán la función de contener todos los programas educativos, por dos principales razones. En primer lugar, al ser pabellones con una proporción alargada, solo admite un recorrido unidireccional. Esta geometría no crea lugares para relaciones en espacios intermedios y los lugares destinados para los patios, son el sobrante del terreno, sin ningún diseño. Y en segundo lugar, las dimensiones y la rigidez dada por la estructura MC, no permite libertades dentro del aula, sino solo una educación frontal. Sin embargo, los pabellones existentes aún conservan una oportunidad de uso. Se convertirán en patios programáticos, cada uno con cualidades especiales. Serán lugares con una condición atmosférica distinta al resto del proyecto, ya que serán zonas luminiosas al aire libre, que dadas las dimensiones que tiene el sistema, será un espacio controlado y habitable. Gracias a la estructura del sistema, se podrán generar distintos cerramientos, cuyo objetivo será dotar cada pabellón en un patio educativo único.

Aquello que se transforma, serán los recintos que contiene la escuela. Todo aquello que antes estaba en el pabellón MC, hoy estará en los antiguos espacios descubiertos. Las aulas, el comedor, la biblioteca, los camarines, serán módulos independientes con las dimensiones adecuadas según su programa. Una gran cubierta contenerá todos los recintos y se perforará en los patios MC para que ingrese luz. Al atominzar el programa habrá una circulación multidireccional en la escuela. Si antes el esquema de la MC era de peineta, pabellón único o de claustro, donde cada pabellón era un mundo aparte, hoy el esquema será de campo. Además, las aulas tendrán la posibilidad de abrirse hacia dichos espacios con el fin de extender sus límites. Por lo tanto, este nuevo cielo, permitirá una multiplicidad de actos en un mismo lugar. Esta operación no solo beneficia a los miembros de la escuela, sino también a la comunidad que la rodea. Bajo la cubierta, se destinarán lugares de encuentro para el barrio, en donde se diseñarán plazas que serán el antesala de los programas más públicos del establecimiento. Esto permitirá un extensión de la vereda generando lugares de encuentro, bajo un gran alero.

En conclusión, la operación proyectual responderá haciendo que permanezca aquello que tiene valor, adpatándolo a las nuevas metodologías educativas y transformando aquello que producto del paso del tiempo ha quedado obsoleto. Con una gran operación de proyecto, que es cubrir, se completará el proyecto educativo MC. Se resolverán los problemas con una nueva propuesta arquitectónica que invita a una educación con más relaciones humanas, más libre en su recorrido y más flexible en los espacios. Con esto, se volverá a hablar de una arquitectura escolar de calidad.

Imagen 43

Imaginario del espacio público de la nueva escuela MC. Dentro de una planta de esquema de campo, se regalan espacios contenidos para la comunidad. Se aprecia la fuerte presencia de la estructura del sistema MC.

▲

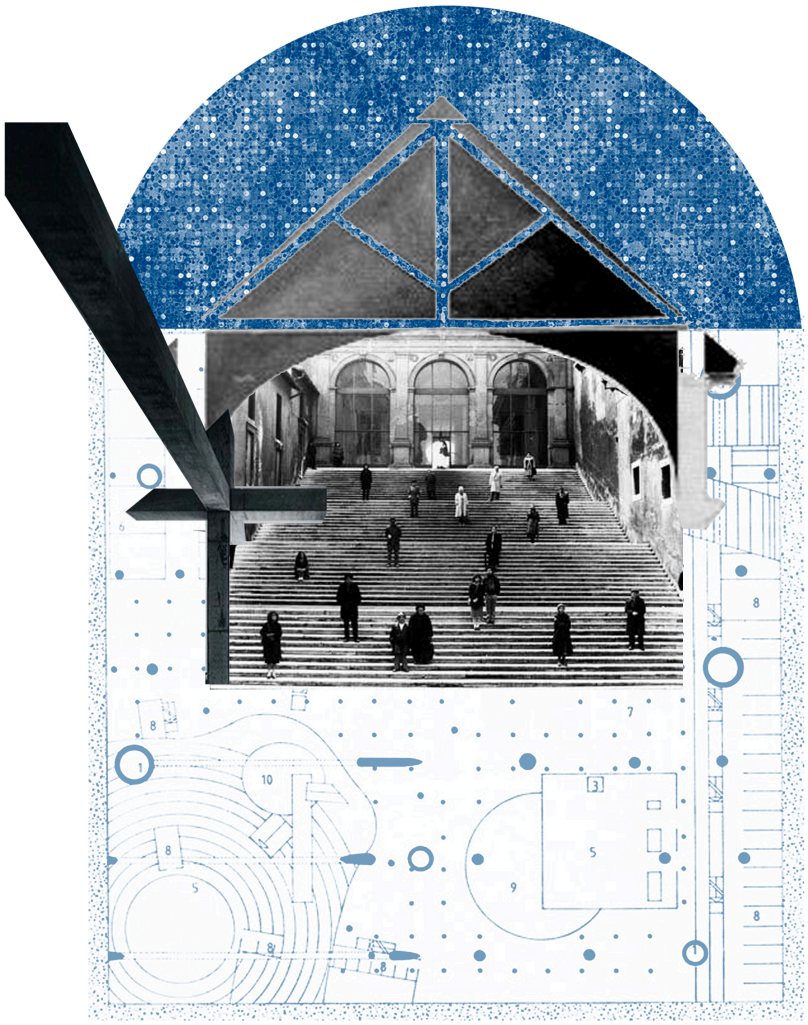
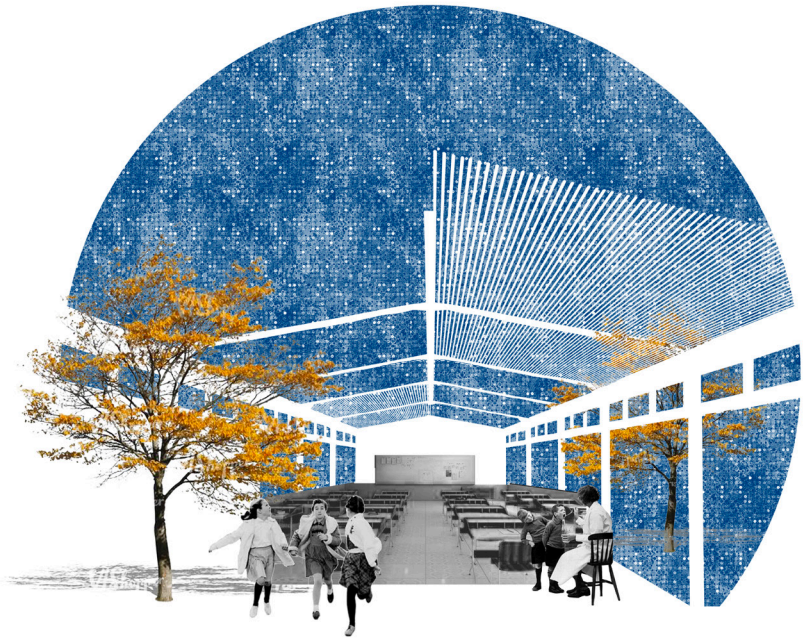


Imagen 44
Imaginario de una cubierta sobre la escuela MC. Una operación proyectual de gran escala, pero que atiende a necesidades micro a macro.

▲

Imagen 45
Imaginario de las posibilidades del sistema MC. Invertir el uso de los pabellones existentes para darles el protagonismo, por medio de los patios.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Exss Cid, Ursula. 2018. "De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática. Edificios escolares para la reforma educacional de 1965". Tesis para optar por el grado académico de Doctor en arquitectura y estudios urbanos. Pontificia Universidad Católica, 2018.

- Pozo, Melina. 2017. "La disolución del aula. Mapa de espacios arquitectónicos para un territorio pedagógico". Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Sevilla, 2017. pg 462.

- Flor Inés Marín Acosta. 2009. "La arquitectura escolar del estructuralismo holandés en la obra de Herman Hertzberger y Aldo van Eyck." Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, núm. 54 (mayo-agosto): 69-79.

- Ursula Exss Cid, Horacio Torrent. 2018. "Escuelas para una revolución en libertad". Registros, vol. 14 (enero-junio): 28-47.

- SCEE. ¿Qué es la SCEE?. Santiago: La Sociedad, 1976.

- SCEE, Departamento de Arquitectura y Estudios. Arquitectura escolar ´74 Chile : planificación y diseño escolar en areas urbanas de alta densidad. Santiago. 1975.

- SCEE (1982). Las construcciones escolares en Chile. 1980. Una empresa privada con participación estatal. Estructura y realizaciones (1937-1980). Santiago.

- Torres, Claudia y Sandro Maino. 2015. "Evolución de Los Sistemas Constructivos En La Arquitectura Escolar Chilena Del Siglo XX." Actas Del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de La Construcción, Segovia, 13 a 17 de Octubre de 2015: 1693–1702.

- Revista Arq 97 "Valor"

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2018. "Planificación Urbana; áreas de protección de recursos de valor patrimonial cultural, inmuebles y zonas de conservación histórica, zonas típicas y monumentos históricos." https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/2019/06/DDU-400-Patrimonio.pdf

- Manual *"Criterios de Diseño para los Nuevos Espacios Educativos".* Ministerio de Educación. 2013.

- Revista proyecto progreso arquitectura. "Arquitectura escolar y edu-

cación". 2017. Editorial Universidad de Sevilla, vol. 17. Pg. 100-120.

- Guía para Intervenciones de Conservación. "Transformando espacios educativos". Departamento Infraestructura escolar. Ministerio de Educación.

- Ruiz, Nuria. 2013. "En los límites de la arquitectura. Espacio, sistema y disciplina." Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Cataluña.

- Guía de diseño de espacios educativos, Unesco, Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas, 2000.

- Cobo, María José, Canedo Sofía, Zúñiga Pamela. *"SCEE y la política como influencia formal"* . Tesis arquitectura.

- Junemann, Alfredo, Rodriguez, León. 1978. "Notas acerca de la arquitectura escolar en Chile." Revista CONESCAL vol. 20. pg. 6-11

- "Normas de diseño". Revista CONESCAL 14.

- Metalocus, Revista de arquitectura, Arte y ciencia. [en línea]. 2016 [consulta: 10–12–2016]. Disponible en: http://www.metalocus.es/es/noticias/herman–hertzberger–el–origen–de–la–arquitectura–esta–en–lo–public

FUENTES DE IMÁGENES

FUENTES DE IMÁGENES

Imagen 1: Plano anexo en Debreto nº 8.996 año 1967. Archivo Nacional de Administración (Chile), Fondo de Ministerio de Educación.

Imagen 2: "L' Architecture d'aujourd'hui", 52 (1957): 24.

Imagen 3: "L' Architecture d'aujourd'hui", 52 (1963): 70.

Imagen 4: Composición de portadas revista Conescal.

Imagen 5: Línea del tiempo de prefabricados de la SCEE. Elaboración propia.

Imagen 6: "SCEE, Las Construcciones Escolares en Chile 1980": 104.

Imagen 7: "SCEE, Las Construcciones Escolares en Chile 1980": 103.

Imagen 8: "SCEE, la nueva escuela es para todos". s/n.

Imagen 9: Conescal nº14 (Diciembre 1969): 1302.

Imagen 10: Revista Auca 19 (1970): 57.

Imagen 11: Elaboración propia. Información Unesco.

Imagen 12: "Arquitectura Escolar", Auca 19 (1970): 58.

Imagen 13: "Arquitectura Escolar", Auca 19 (1970): 59.

Imagen 14: Cortometraje Chile en marcha: educación para todos. Archivo audiovisual de la Casa Eduardo Frei Montalva.

Imagen 15: "SCEE, la nueva escuela es para todos". s/n.

Imagen 16: "SCEE, la nueva escuela es para todos". s/n.

Imagen 17: Cortometraje Chile en marcha: educación para todos. Archivo audiovisual de la Casa Eduardo Frei Montalva.

Imagen 18: Auca 19 (1970): 56.

Imagen 19: Cortometraje Chile en marcha: educación para todos. Archivo audiovisual de la Casa Eduardo Frei Montalva.

Imagen 20: Memoria anual SCEE S.A. s/n

Imagen 21: Memoria anual SCEE S.A. s/n

Imagen 22: Planimetría MC. Elaboración propia.

Imagen 23: "SCEE, la nueva escuela es para todos", s/n.

Imagen 24: Elaboración propia.

Imagen 25: Elaboración propia.

Imagen 26: Elaboración propia.

Imagen 27: Elaboración propia.

Imagen 28: Elaboración propia.

Imagen 29: Elaboración propia.

Imagen 30: SCEE, Memoria nº33 (1969): s/n.

Imagen 31: Elaboración propia.

Imagen 32: Elaboración propia.

Imagen 33: Elaboración propia.

Imagen 34: Elaboración propia.

Imagen 35: Elaboración propia.

Imagen 36: Elaboración propia.

Imagen 37: Úrsula Exss, "De la racionalización constructiva a la arquitectura sistemática": 102.

Imagen 38: Información Mineduc.

Imagen 39: Información Mineduc.

Imagen 40: Conescal 2 (1965

Imagen 41: Apollo School, Herman Hertzberger.

Imagen 42: Fotografías Fundación Patio Vivo. En "Guía transformando espacios educativos", Mineduc.

Imagen 43: Elaboración propia.

Imagen 44: Elaboración propia.

Imagen 45: Elaboración propia.

TIP: “Las Escuelas”

Profesores: Alejandra Celedón- Tomás Villalón
Ayudantes: Felipe Pizarro-Francisco Cardemil

Tesis para optar al grado de Magíster en Arquitectura