

UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera de Arquitectura

Materialización del espacio político

Análisis de los primeros símbolos arquitectónicos del Chile independiente:
Palacio de La Moneda, Edificio del Ex Congreso Nacional y Palacio de Tribunales

Tesis para optar al título de Arquitecto de la Universidad de Chile

Autor
David Rodrigo Cortez Godoy

Profesora guía
Natalia Jorquera Silva

Santiago - Chile

2016

Agradecimientos

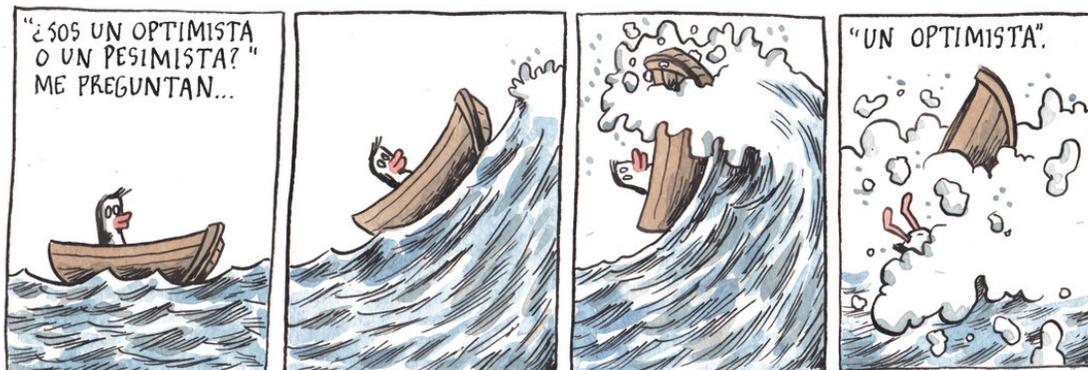
Gracias a mi familia y amigos por ser parte fundamental de cada etapa de este proceso. A mis profesores por todos los conocimientos y herramientas entregadas, en especial a Natalia por todos sus consejos y apoyo. Finalmente agradezco al equipo del Departamento de Patrimonio del Ministerio de Obras Públicas por su constante amabilidad y disposición.

Profesionales y profesores consultados

Lorenzo Berg *Arquitecto*
Rodrigo Booth *Historiador*
Marcelo Bustos *Abogado*
Eduardo Escobar *Abogado*
Xenia Fuster *Trabajadora Social*
Claudia Torres *Arquitecta*
Daniel Opazo *Arquitecto*
Rodrigo Pérez de Arce *Arquitecto*

Archivos y bibliotecas consultadas

Archivo de Arquitectura Chilena de la Universidad de Chile
Archivo Departamento de Patrimonio Ministerio de Obras Públicas **DEPA MOP**
Archivo Fotográfico de la Dirección de Arquitectura **AFDA**
Archivo Histórico Nacional de Chile **AHNCh**
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile **BCN**
Biblioteca de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile
Biblioteca Nacional de Chile



ÍNDICE DE CONTENIDOS

I	CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	p. 4
	1.1 Motivaciones	p. 7
	1.2 Introducción	p. 8
	1.3 Problema de investigación	p. 8
	1.4 Preguntas de investigación	p.10
	1.5 Hipótesis	p.10
	1.6 Objetivos	p.10
	1.6.1 Objetivo general	
	1.6.2 Objetivos específicos	
	1.7 Aspectos metodológicos	p.10
II	CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	p.12
	2.1 Estructuración del marco teórico	p.14
	2.2 Arquitectura y política	p.15
	2.2.1 Aspectos preliminares	
	2.2.2 Conceptos generales de arquitectura y política	
	2.2.3 Relaciones entre arquitectura y política	
	2.3 Sistemas constructivos de transición en el Chile de 1805-1905	p.23
	2.3.1 Caracterización de las albañilerías sin refuerzos	
	2.3.2 Hormigón armado y sus primeros usos en Chile	
	2.4 Estrategias de sismoresistencia en edificaciones	p.28
	2.4.1 El sismo y su caracterización en Chile	
	2.4.2 Interacción entre el sismo y la edificación	
	2.4.3 Estrategias de sismoresistencia de las edificaciones	
III	CAPÍTULO III DISEÑO DE ANÁLISIS	p.38
	3.1 Diseño de análisis	p.40
	3.1.1 Selección casos de estudio	
	3.1.2 Diseño de Análisis	
	3.1.3 Limitaciones de investigación	
IV	CAPÍTULO IV DESARROLLO	p.46
	4.1 Antecedentes	p.48
	4.1.1 Tres contextos para entender el Chile de 1805-1905: Historia, política y economía.	
	4.1.2 Condición sísmica y dimensión constructiva en Chile	
	4.2 Análisis casos de estudio	p.60
	4.2.1 Palacio de La Moneda	p.61
	<i>Palacio de La Moneda como espacio político</i>	
	<i>Palacio de la Moneda como desafío constructivo sismoresistente</i>	
	4.2.2 Edificio Ex Congreso Nacional	p.98
	<i>Ex Congreso Nacional como espacio político</i>	
	<i>Ex Congreso Nacional como desafío constructivo sismoresistente</i>	
	4.2.3 Palacio de Tribunales de Justicia	p.132
	<i>Palacio de Tribunales como espacio político</i>	
	<i>Palacio de Tribunales como desafío constructivo sismoresistente</i>	
	4.3 Discusión de resultados, relaciones entre política, arquitectura, construcción y sismo	p.168
	4.3.1 Evolución del espacio político en Chile 1805–1905	
	4.3.2 Evolución de la construcción en el contexto sísmico chileno 1805–1905	
	4.3.3 Relaciones entre política, arquitectura, construcción y sismo	
V	CAPÍTULO V CIERRE	p.180
	5.1 Conclusiones	p.182
	5.2 Bibliografía	p.192
	5.3 Listado de figuras y tablas	p.198
	5.4 Anexos	p.205



Acceso norte Palacio de La Moneda. Elaboración propia.

ESTA CASA FUE CONSTRUIDA
POR ESCA EN 1786 1805

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN



PUEBLO EL AÑO DE
RESTAURADA

RESUMEN

Palabras clave: Espacio Político, Arquitectura, Política, Nación, Chile.

¿Cómo se materializa la arquitectura representativa de una nueva Nación? A comienzos del siglo XIX muchas de las colonias españolas del continente Americano comenzaron sus procesos de independencia, en donde Chile no fue la excepción. De este proceso surge la necesidad, a la vez de un gran desafío técnico, de materializar una arquitectura que contuviera todo el accionar político republicano de la nueva nación chilena, construyendo los primeros espacios políticos del Chile independiente.

Así, esta tesis estudia la materialización de estos primeros espacios políticos, vinculados con el contexto político y la dimensión técnica dentro de un territorio sísmico como el chileno entre el período 1805 a 1905, correspondiente entre la finalización del Palacio de La Moneda y el comienzo de las obras del Palacio de Tribunales de Justicia. Esta relación entre arquitectura, política y técnica enriquece la comprensión sobre los espacios que representan a la nación chilena, siendo además reflejo de los paradigmas de la época y del desarrollo técnico del período estudiado.

ABSTRACT

Keywords: *Political Space, Architecture, Politics, Nation, Chile.*

How does representative architecture of a new nation materializes? In the early nineteenth century many of the Spanish colonies on the American continent started their independence movements and Chile was no exception. In this process arises the need and at the same time a huge technical challenge of materializing an architecture that contains all the Republican political development of the new Chilean nation by building the first political spaces of independent Chile.

Thus, this thesis studies the materialization of those first political spaces, associated with the political context and the technical dimension within a seismic territory like Chile in the period 1805-1905 corresponding between the completion of La Moneda Palace and the beginning of the works of the Palace Court. The relation between architecture, politics and technique enriches the comprehension of the spaces that represent the Chilean nation, being also a reflection of the paradigms of the era and the technical developments of the study period.

1.1 MOTIVACIONES

El interés por temas de patrimonio, edificación histórica y culturas constructivas tradicionales fue cultivado de manera exponencial mientras cursaba las diferentes asignaturas de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Chile. Así, tanto en las instancias de seminario de investigación como de práctica profesional me aboqué a la profundización de estos temas, investigando sobre sistemas constructivos históricos y culturas constructivas locales, y realizando mi práctica profesional en el Departamento de Patrimonio del Ministerio de Obras Públicas MOP.

Culminada la práctica profesional, surge interés por la arquitectura pública que es trabajada por ese Ministerio y de las relaciones entre arquitectura y política. Así, en la búsqueda de temas y modalidades de titulación, coincidieron mis intereses con los tópicos trabajados en el proyecto del Fondo de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología FONDECYT iniciación n°11130628 en curso *“Rediscovering vernacular earthquake-resistant knowledge: identification and analysis of build best practices in chilean masonry architectural heritage”* (2013-2016), de la académica del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Chile, Dra. Arqto. Natalia Jorquera Silva, tutora de esta tesis.

A partir del encuentro con FONDECYT, me desenvolví como ayudante de dicha investigación entre los meses de Junio a Diciembre de 2015. En ese período analicé y desarrollé información sobre la tipología “edificación pública”, lo que sumado al trabajo hecho durante mi práctica profesional en el MOP, generó un vasto cúmulo de información sobre casos de estudio, la que serviría para el desarrollo de mi tesis de pregrado.

Así, esta tesis parte con un trabajo ya desarrollado sobre casos de estudio amparado en mi experiencia previa al proceso de título, cerrando por un lado el desarrollo del pregrado con temas de mi absoluto interés y abriendo posibilidades para futuras especializaciones y líneas personales de investigación.

1.2 INTRODUCCIÓN

A comienzos del siglo XIX muchas colonias del continente Americano comenzaron sus procesos de independencia, en donde Chile no fue la excepción. A partir de esto, comienza la búsqueda de una imagen representativa de la nueva Nación independiente y con esto la materialización de espacios políticos que contuvieran esas necesidades, representando un gran desafío técnico a la hora de construir estos grandes e imponentes espacios en un territorio sísmico como lo es el chileno.

Dentro de esta búsqueda surge la paralela necesidad de contar con espacios que alberguen las funciones administrativas y de ejercicio del poder de esta nueva Nación chilena, por lo que no es casualidad que estas funciones se albergaran en edificaciones monumentales en donde se encontraría la buscada imagen nacional, generando así los primeros símbolos arquitectónicos de la Nación.

Sin embargo, esta representatividad a través de la arquitectura de edificios monumentales no estuvo ajena a dificultades, presentando un gran desafío técnico para la época. Esto debido a la escasa variedad de sistemas constructivos disponibles, destacando la albañilería sin refuerzos en ladrillo cocido. Así, la construcción de estos edificios requirió grandes esfuerzos y respondió a una lógica experimental y de ensayo-error.

Como parte del desafío técnico se suma la condición sísmica Chile, lo que aumenta las dificultades al tener que pensar el edificio y ejecutar su construcción teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos a los cuales la estructura se sometería en algún momento.

De esta manera, esta relación entre las necesidades de un contexto político, los alcances y limitaciones de una dimensión técnica y las preexistencias de un contexto sísmico dan como resultado una arquitectura que hasta el día de hoy define una imagen de Nación y consolida los centros históricos de nuestras ciudades. Esta arquitectura es reflejo del contexto político y técnico del siglo XIX, sin embargo, refleja el contexto sísmico que fue en el siglo XIX, que es hoy en el siglo XXI y que será siempre un pie forzado en la edificación de nuestro país.

Así, a través del análisis de casos de estudio en cuanto a su contexto político, las dimensiones técnicas y la condición sísmica del territorio, esta investigación intentará comprender cómo se materializan estos espacios y símbolos arquitectónicos que hasta el día de hoy son insignia de la imagen de nuestra Nación.

Esta tesis se organiza en cinco capítulos: el primero introductorio con el planteamiento de la investigación. El segundo capítulo se aboca a la estructuración de un marco teórico tratando los temas de Arquitectura y Política, Sistemas constructivos de transición tecnológica en el Chile 1805-1905 y Estrategias de

sismoresistencia en edificaciones. El tercer capítulo corresponde al diseño de análisis que guía el desarrollo de la tesis. El cuarto capítulo contiene el desarrollo de la investigación, el análisis de los casos de estudio y la discusión de resultados. Finalmente el quinto capítulo corresponde a las conclusiones.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La arquitectura proveniente de las esferas del poder político ha sido siempre un símbolo dentro de las ciudades, denotando con su monumentalidad un mensaje de autoridad ante la sociedad. Pero ¿Cómo es que estos espacios se materializan? Así, la presente investigación abordará dicha problemática dentro del contexto nacional en un Chile recién independizado, por lo que la construcción de estos espacios políticos está sumamente caracterizada primero por la necesidad de contar con recintos que albergarán las funciones de los Poderes del nuevo Estado, y segundo por el gran desafío técnico que significó la construcción de estos grandes edificios, sin precedentes por su escala y magnitud, emplazados a la vez en un lugar con alta actividad sísmica como Chile.

Lo anterior se inserta en un contexto del estado del arte en donde no existe un prolífero estudio de la arquitectura proveniente del poder político, a la cual el historiador chileno Simón Castillo hace referencia a la arquitectura del Estado, considerando éste como la personificación jurídica de la Nación (Esmein, 2013). Por lo que abordar esta temática de estudio cobra importancia al contribuir con el desarrollo de conocimiento en este campo.

Así, el estado del arte de investigaciones a nivel nacional sobre espacio político cuenta con los trabajos de Rodrigo Pérez de Arce (Pérez de Arce, 2003), la tesis doctoral de Daniel Opazo (Opazo, 2010), las investigaciones a escala urbana de Rodrigo Salcedo (Salcedo, 2002), entre las más destacadas. Sin embargo, no existe registro de ninguna investigación que utilice casos de estudio para evidenciar su espacialidad política relacionando con sus aspectos sismoresistentes, por lo que la tesis aportaría a suplir esta carencia.

“La historia de la arquitectura del Estado de Chile no ha sido debatida. Pese a su innegable alcance territorial (nada menos que todo el país) y a la impronta urbana de la edificación, capaz de marcar simbólica y materialmente tanto a grandes ciudades como a asentamientos más pequeños, ha sido tema menor en los estudios académicos nacionales” (Castillo, 2013 p.1).

Contextualizando la inquietud que detona esta investigación, se estudia la materialización del espacio político de los primeros símbolos arquitectónicos del Chile independiente. Por un lado, se entiende por materialización el dar una naturaleza material y tangible a una idea o concepto (DRAE, 2015). Por otro lado, se entiende por espacio político el lugar en donde se da cabida a la divulgación de la palabra (en un sentido de mensaje) a través de la cual se cataliza un cambio

en la sociedad (Pérez de Arce, 2003). De este modo, en estos espacios es posible establecer una relación entre gobernantes y gobernados, concibiéndose el espacio político como una prolongación del poder del gobernante y su política de gobierno (Valdés, 2003).

“... [El espacio político] Es donde se produce el encuentro de lo que es diverso, produciéndose a la misma vez el conflicto y el contacto (...) La participación de las partes, de los elementos, de los actores, lo que permite incorporarse al juego de la política en un sentido de creación permanente y en una orientación que hace de la satisfacción de las necesidades una estrategia humana relacional” (Alguacil, 2008 p.2).

En este sentido, es objeto de estudio la arquitectura que contiene los espacios políticos ya que ésta, a diferencia de otras tipologías como la vivienda, plantea por un lado la oportunidad de crear símbolos nacionales y urbanos que configuran una imagen e identidad de Nación nacional a través de su potencial simbólico (Lechner, 1986); y por otro lado, plantea un desafío técnico al momento de construir estos grandes espacios que acojan a las actividades políticas que en ellos ocurren.

Sumando a lo anterior, la temporalidad en donde se ubica la problemática de investigación cobra relevancia, al tratarse del tiempo de búsqueda y consolidación de la organización nacional luego de la independencia, contextualizado durante todo el Siglo XIX y los primeros años del XX. Esta ubicación temporal se justifica a partir de que es en este punto de nuestra historia, donde se busca por primera vez una imagen que represente a la nueva nación chilena, desligándose de la influencia española Colonial. Por otro lado, dada la dimensión técnica de la época, la disposición de sistemas constructivos era limitada, generando un primer desafío para materializar estos espacios, lo que sumado a un contexto sísmico del territorio chileno, incrementaba las dificultades para esta materialización; desafíos y dificultades que también se presentaban como una oportunidad en un constante aprendizaje a través de la prueba y error.

Cabe destacar que dentro de la construcción de la problemática no se considera la conceptualización de “patrimonio”, pese a que sin lugar a dudas los edificios representativos del poder político conforman un patrimonio para la Nación, ya que este concepto involucra una gran cantidad de variables, tales como el valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico o antropológico (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO, 1972*) además de valores socio-culturales, simbólicos, económicos y ambientales (Jorquera, 2014). Así, patrimonio se entiende como un concepto dinámico. Lo que no es considerado patrimonio hoy, puede serlo mañana; al igual que las características de un objeto, edificación, etc. que para alguien pueden tener algún valor, para otros, desde otra perspectiva, pueden no tener ninguno.

Es así como se identifican tres variables para el estudio de la materialización del espacio político en el Chile independiente: el contexto político; la dimensión técnica; y la condición sísmica en el territorio.

Si bien el estudio de la materialización del espacio político en el Chile independiente podría emplazarse en cualquiera de los centros urbanos configurados hacia principios del Siglo XIX, se escoge Santiago de Chile como el asentamiento más representativo para realizar la investigación, ya que es la capital del país y en ella se concentran los principales organismos administrativos de éste, sumando a que la mayoría de las edificaciones que albergan espacios políticos desarrolladas en los albores de la Nación aún se encuentran en pie y conservan su uso original, generando una oportunidad para su estudio dada la vigencia de estas edificaciones, que ya a más de 200 años de la independencia de nuestro país siguen siendo impronta del poder político que rige a nuestra Nación.

Las edificaciones que contienen los espacios políticos en la recién creada Nación Chilena, para esta investigación se las reconoce como los primeros símbolos arquitectónicos del Chile independiente, caracterizados por su gran condición cívica y carga política, que es expresada tanto por la configuración de la obra arquitectónica, como por las estrategias de emplazamiento en su contexto, haciendo de estos edificios artefactos urbanos de gran importancia en la ciudad.

De este modo, la tesis se plantea como una investigación en base a casos de estudio, seleccionados con el fin de que a través de su análisis sea posible comprender la materialización de los espacios políticos.

Así, gracias al planteamiento de la investigación, se colaborará a incrementar el conocimiento sobre este tipo de espacios y su arquitectura, contribuyendo a saldar en cierta medida el desconocimiento sobre el tema planteado en los párrafos anteriores. Del mismo modo, la investigación como medio para optar al título de Arquitecto se justifica en la medida que ha sido y es labor de esta disciplina el configurar los espacios políticos que portan un gran mensaje simbólico plasmado en la obra arquitectónica.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se relacionan las variables políticas, técnicas y sísmicas para la materialización de los primeros espacios políticos del Chile independiente?

¿De qué manera se puede interpretar el poder plasmado en los espacios políticos del Chile independiente?

¿Qué características, elementos y tecnologías han colaborado en mantener los primeros espacios políticos de Chile en pie bajo el contexto sísmico?

1.5 HIPÓTESIS

Se puede comprender la materialización de los espacios políticos del Chile independiente a través de la interacción simultánea de las variables arquitectónicas, políticas, constructivas y sísmicas, las cuales se relacionan de la siguiente manera: El acto de materializar arquitectónicamente una espacialidad política es condicionada por las técnicas constructivas accesibles en un lugar y tiempo determinado, las que a su vez se supeditan por el contexto sísmico del territorio chileno.

De esta manera al estar estas variables estrechamente relacionadas, sus variaciones u omisiones repercuten en todo el sistema de materialización de estos espacios.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Evidenciar los tipos de relaciones entre la arquitectura, la política, la construcción y el sismo en la materialización de los primeros espacios políticos del Chile independiente.

1.6.2 Objetivos específicos

1. Analizar la materialización del espacio político a través de edificaciones gravitantes en el acontecer político chileno, como los primeros espacios políticos del Chile independiente.

2. Constatar las características que definen y constituyen los espacios políticos en los edificios estudiados.

3. Evaluar las estrategias sismoresistentes y el desarrollo de la técnica en contextos sísmicos en los edificios estudiados

4. Caracterizar arquitectónica y constructivamente los edificios estudiados como los primeros espacios políticos del Chile independiente

5. Crear matrices para analizar tanto el espacio político como la dimensión constructiva sismoresistente en edificios relativos al poder político.

1.7 ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.7.1 Tipo y diseño de investigación

Esta investigación se plantea del tipo analítica y cualitativa, con lo que se “pretende encontrar pautas de relación internas en un evento a fin de llegar a un conocimiento más profundo de dicho evento, que la simple descripción” (Hurtado, 1998 p.48). El evento estudiado corresponde a la materialización del espacio político, donde a través de la descomposición de sus variables políticas y técnicas en un contexto sísmico, se logrará comprender cómo es que éstas se relacionan.

De esta manera, se proponen dos tipos de análisis: uno arquitectónico-espacial derivado del estudio de los espacios políticos y un análisis técnico constructivo relacionado a las variables técnicas en un contexto sísmico.

1.7.2 Fuentes para la recolección y trabajo de datos

Dentro del diseño de la investigación se reconocen tres grandes fuentes desde donde recopilar la información y datos necesarios para el desarrollo de la tesis. Estas corresponden a las fuentes bibliográficas; la planimetría histórica y contemporánea; y los casos de estudio junto con su contexto urbano inmediato.

De las fuentes de información, para el análisis arquitectónico-espacial se hará uso de la bibliografía y revisión planimétrica, mientras que para el análisis técnico-constructivo primará la observación directa a los casos de estudio complementado con el estudio planimétrico.

a) Fuentes bibliográficas

Se refiere por fuentes bibliográficas a todos los textos, documentos, archivos, artículos, etc. elaborados por autores publicados tanto históricamente como actualmente.

b) Planimetría histórica y contemporánea.

Está relacionado con todo el material planimétrico a través del cual se pueda obtener información sobre la configuración original de las edificaciones, sus intervenciones y estado actual.

c) Casos de estudio y su contexto urbano inmediato

Se utilizarán los casos de estudio y sus contexto urbano inmediato como fuente de información en la medida que éstos evidencien aspectos que no queden definidos por la bibliografía o la planimetría.

En la observación directa o de campo se corroborarán datos obtenidos en la bibliografía y revisión planimétrica. Además, se realizarán pruebas no invasivas tales como pruebas termográficas con instrumentos de la investigación FONDECYT mencionada anteriormente.

En cuanto al contexto urbano inmediato, se enfatizará en estudiar el desarrollo de la manzana en donde se ubican los casos de estudio, además de los espacios públicos que los anteceden y cómo estos se relacionan con los edificios estudiados.

1.7.3 Operacionalización de variables

Dado el planteamiento de la investigación, se operacionalizan las variables, transformándolas desde “conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores” (Arias, 2006 p.63), con el fin de establecer las fases metodológicas y hacer de las variables presentadas en la problemática indicadores maniobrables para alcanzar los objetivos planteados (Anexo 1).

3.1.4 Fases metodológicas

A partir de la sistematización de las variables y el establecimiento de objetivos, se diseñan tres fases metodológicas para el desarrollo de esta investigación, reflejando la intención de conjugar un análisis espacial con uno técnico.

FASE I Análisis del espacio político

Fase vinculada con el cumplimiento del objetivo general y específico n°1 y n°2. Se analizan las características que definen los espacios políticos con los casos de estudio. Esta fase corresponde a un análisis arquitectónico-espacial.

FASE II Análisis del desarrollo técnico en contextos sísmicos

Fase relacionada con el alcance del objetivo específico n°3 con relación al análisis de la dimensión constructiva sismoresistente aplicado en los casos de estudio. Esta fase comprende la arista del análisis técnico que sustenta esta investigación. Este análisis será aplicado a las configuraciones originales de los edificios a seleccionar, ya que responden a su forma primigenia de solucionar los aspectos técnicos y así enfrentarse contra el sismo.

FASE III Relaciones aspectos políticos, técnicos y sísmicos

La última fase se relaciona con el cumplimiento del objetivo general enfocado a la relación entre los aspectos políticos y técnicos en un contexto sísmico en torno a la materialización del espacio político en el Chile post independencia.



Pórtico oriente edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

A black and white photograph of a classical building facade, featuring several large, fluted columns with ornate capitals. The columns are arranged in a row, receding into the distance. The building's pediment is visible above the columns. The image is used as a background for a title overlay.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 ESTRUCTURACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

Para poder contar con una visión propia y crítica que permita procesar los temas tratados en esta investigación, es necesario diseñar una perspectiva a través de la cual se analizarán los objetos de estudio de esta tesis. Así, el presente marco teórico se presenta cual lente, a través del cual se observa la realidad de manera específica y particular.

El marco teórico de esta investigación se estructura a partir de tres grupos de conceptos: (I) Arquitectura y política; (II) Sistemas constructivos de transición tecnológica en el Chile 1805-1905; y (III) Estrategias de sismoresistencia en edificaciones.

I Arquitectura y política

En este punto, primeramente se hará un barrido conceptual en torno a términos de arquitectura, política y gobierno, seguido por la teorización sobre las relaciones entre arquitectura y política en la búsqueda de la definición teórica del espacio político y de herramientas analíticas para poder evidenciarlo.

II Sistemas constructivos de transición tecnológica en el Chile 1805-1905

En este apartado se caracterizarán los sistemas constructivos de albañilería de ladrillo cocido sin refuerzo y los primeros usos del hormigón armado en Chile, contextualizados en el territorio sísmico chileno, estos dos sistemas constructivos son escogidos concorde al marco temporal que otorgan los primeros símbolos arquitectónicos del Chile independiente (S.XIX y comienzos del S.XX).

III Estrategias de sismoresistencia en edificaciones

Finalmente se realizará una revisión de las estrategias de sismoresistencia a través de la forma arquitectónica o configuración y sus características constructivas de edificaciones, aplicables tanto a casos de estructuras de albañilería de ladrillo sin refuerzos como de hormigón armado.

Al ser esta tesis parte del proyecto de investigación FONDECYT antes mencionado, existen aspectos compartidos entre esta tesis y el proyecto de investigación, por lo que el desarrollo del presente marco teórico se basa en la retroalimentación de temas tratados entre el autor y la profesora guía, IR del proyecto (Fig.1).

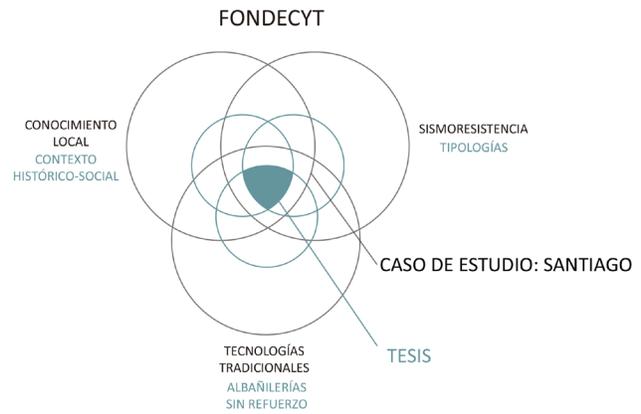


Fig. 1 Relaciones marco teórico y FONDECYT. Elaboración propia.

2.2 ARQUITECTURA Y POLÍTICA

2.2.1 Aspectos preliminares

Este subcapítulo nace desde la naturaleza del objeto de estudio. En este sentido, es necesario adentrarse en la conceptualización y análisis de ciertos conceptos de las ciencias sociales tales como política, poder, nación, gobierno, Estado, etc. y su relación con la arquitectura, para contar con las herramientas para realizar el análisis en relación con el contexto en que estas edificaciones fueron planificadas y ejecutadas, como también su carga simbólica para y con la ciudad y sus habitantes y los diferentes usos que han tenido a lo largo del tiempo.

Así, cabe preguntarse ¿Por qué es política el concepto a relacionar con la arquitectura? Política proviene del griego *politikós* que quiere decir “de los ciudadanos” o “del Estado” y su relación en la *polis*. De este modo, lo político reconoce al espacio como un elemento primordial para el desarrollo de sus habitantes, potenciando en ellos la capacidad máxima de habitabilidad en los espacios de las *polis*.

Por otro lado, es a partir de la política como expresión del poder público proveniente de la colectividad (Andrade, 1990) que emana una arquitectura reflejándose en el desarrollo de edificios, que como artefactos urbanos han influenciado en los entornos urbanos desde la antigüedad hasta nuestros días (Montaner & Muxí, 2015).

La revisión conceptual realizada trata de abarcar diferentes períodos históricos. Esto responde a que al ser la edificación histórica el objeto de estudio, es necesario contar con el abanico conceptual histórico de los elementos que incidieron en estas edificaciones. De este modo, el presente subcapítulo se estructura en dos partes: conceptos generales sobre arquitectura y política y relaciones entre arquitectura y política.

En la primera parte se abordarán sintéticamente concepciones de arquitectura, para poder entender desde lo teórico su relación con la política. Seguido por una conceptualización sobre política y términos asociados, haciendo especial énfasis en Poder político, Nación, Gobierno y Estado.

La segunda parte se abocará en reflexionar -basándose en teorías de arquitectura y de política- sobre la relación e influencias que posee la política sobre la arquitectura y viceversa, materializado a través de espacios y edificaciones que a través de diversas características logran manifestar la condición política desde la que se gestan.

2.2.2 Conceptos generales de arquitectura y política

2.2.2.1 Conceptualización sobre arquitectura

Al ser esta una tesis de pregrado de Arquitectura, el trabajo sobre este concepto solamente estará enfocado en su vinculación con la dimensión política. No es parte de los objetivos de esta investigación profundizar sobre la conceptualización de arquitectura sino que de su relación con el poder político y la materialización de espacios producto de esta relación.

William Morris explica que la arquitectura abarca toda consideración del ambiente físico que rodea la vida humana; no podemos quedarnos al margen en tanto que formamos parte de la civilización, porque la arquitectura es el conjunto de modificaciones y alteraciones producidas en la superficie de la tierra para satisfacer cualquier necesidad humana, exceptuando el desierto (Morris, 1999 [1881]). Según esto, la arquitectura no se aboca solamente en el edificio en sí mismo, sino que es respuesta al hacer de las civilizaciones y por tanto de la sociedad.

Sin embargo, dada la temporalidad del objeto de estudio (edificios públicos materializados entre el siglo XIX y principios del XX) se analizará el pensamiento de Vitruvio como referente en la forma de hacer arquitectura hasta el siglo XVIII (Solá-Morales, Llorente, Montaner, Ramon, & Oliveras, 2000). Para Vitruvio “la arquitectura es una ciencia adornada de otras muchas disciplinas y conocimientos, por el juicio de la cual pasan las obras de las otras artes. Es práctica y teórica. La práctica es una continua y expedita frecuentación del uso, ejecutada con las manos, sobre la materia correspondiente a lo que se desea formar. La teórica es la que sabe explicar y demostrar con la sutileza y leyes de la proporción, las obras ejecutadas” (Vitruvio, 2009 [1414] p.25). Así, se entiende el pensamiento *vitruviano* en donde el rol del arquitecto es un técnico de la edificación (parte técnica) pero también un artista capaz de dotar de significación aquello que construye (parte teórica) (Solá-Morales et al., 2000).

Así, contando con una perspectiva que permite entender los hechos de la arquitectura en su relación con la política desde la tribuna del investigador y por otro lado, entendiendo la arquitectura con una óptica histórica en relación a la época del objeto de estudio, es posible relacionar ambas visiones para poder aplicarlas en el desarrollo de la investigación.

2.2.2.2 Conceptualización sobre política

La política encuentra sus raíces en Grecia, así su concepción clásica se entiende como un derivado de la polis, refiriéndose a todo lo relacionado a la ciudad y a sus habitantes civiles, públicos y sociales (Bobbio, Matteucci, & Pasquino, 1998). Según la visión dentro de la esfera política se inserta la esfera social, ya que el hombre al vivir en “lo político”, lo hacía de una forma integral en una simbiosis con la polis (Sartori, 1992).

Con el transcurso de los siglos, el concepto de política ha ido cambiando al adaptarse a las diferentes circunstancias históricas (Koselleck, 2004). De este modo, muchos autores (Andrade, 1990; Sartori, 1992; Bobbio et al., 1998; Montaner & Muxí, 2015) consideran la existencia de una conceptualización contemporánea de política que se aleja del concepto clásico.

El concepto contemporáneo de política se entiende como un elemento transversal y atemporal a toda actividad social colectiva, formal e informal, pública y privada. La política abarca todas las actividades de cooperación y conflicto¹ entre y dentro de las sociedades, que por medio de estas actividades, la humanidad ha organizado el uso, la producción y la distribución de recursos (Leftwich, 2004). “La vida política implica todos aquellos tipos de actividad que influyen de un modo significativo las asignaciones de valores, vinculantes o autorizadas, adoptadas por una sociedad” (Easton, 1992 p. 586).

Esta definición se puede complementar con la expresión simbólica que posee la política como reconocimiento de una identidad colectiva (Lechner, 1986). Así, se observa un vínculo con los medios de la representación simbólica que posee la política, en donde la arquitectura es uno de ellos.

Según la visión contemporánea de política, está estrechamente vinculada con las actividades colectivas de la sociedad, relacionándose con otras funciones sociales fundamentales, tales como política y religión; política y economía; política y ciencia; política y cultura (Andrade, 1990).

Así, política es un concepto complejo que no puede entenderse por sí sólo, sino que integrado a otros términos complementarios. Es por lo que a continuación se expondrán de manera breve una serie de conceptos que ayudarán a un mejor entendimiento sobre política.

¹ Se puede profundizar en la conceptualización antagónica de política a partir de la relación amigo-enemigo con el pensamiento de Carl Schmitt y Julien Freund (Schmitt, 1998) (Freund, 1968).

Poder político

Para John Locke el poder es una condición de creación, permanencia y supervivencia de una forma legítima que surge de la asociación de individuos (Locke, 2010 [1660]). Por otro lado, para Rousseau el poder es un medio en la realización dentro del valor significativo de lo social, es decir de las relaciones sociales (Rousseau, 2012 [1762]). Ya adentrado en el siglo XIX, Nietzsche aborda el poder desde el punto de vista de los valores y del voluntarismo entre los miembros para garantizar condiciones de agrupaciones de individuos que están asociados para alcanzar fines concretos o determinados (Nietzsche, 2011 [1888]). Ya en el Silo XX, Hannah Arendt postula que el poder corresponde a la aptitud humana no sólo de actuar, sino de actuar de manera concertada. El poder no es nunca la propiedad de un individuo; pertenece a un grupo y existe sólo mientras permanece unido el grupo (Arendt, 1993).

A partir de las definiciones entre los siglos XVII al XX, se reconocen invariantes dentro del concepto de poder, tal como la integración de la sociedad a las manifestaciones de poder, donde éste es “una relación social o una relación entre personas, es decir que el poder es siempre un fenómeno relacional” (Montbrun, 2010 p. 370). Por otro lado, mientras avanzan los siglos, el concepto se complejiza, integrando variables como la obtención de un fin en común o de propiedad.

En este sentido, el *poder político* se entiende como el ejercicio del poder dentro de las esferas políticas, en donde se ejerce poder por medio del Gobierno a una sociedad. Así, gobernar es incidir sobre el campo de acción real de los otros (los gobernados) (Foucault, 1981). Por otro lado, el poder político sólo puede ser realmente efectivo, si incluye el consentimiento de los gobernados (Arendt, 1993).

Se entiende el poder político como la capacidad de un grupo o persona de ejercer acciones sobre una sociedad que legitima dicho poder como propio. Este poder es materializado y representado apelando a la expresión simbólica que posee la política (Lechner, 1986).

Nación

Se puede entender Nación como un “concepto histórico fundamental, entendido como el que en combinación con varias docenas de otros conceptos de similar importancia, dirige e informa por entero el contenido político y social de una lengua” (Koselleck, 2004 p. 35). Para Koselleck, la lengua es el factor común que enlaza política y socialmente a la población. Así, se puede hacer la relación entre arquitecturas provenientes desde las esferas de poder con el concepto de Nación.

Existen dos vertientes para la comprensión de nación: desde lo étnico y desde lo político. La primera hace referencia al lugar de origen, a la connotación de local o extranjero y a los rasgos en común de un grupo de personas (Wasserman, 2008). La vertiente política hace referencia a la nación como una sociedad reunida con fin de procurar su conservación y ventaja mediante la unión de sus fuerzas (Chiaramonte, 2004); además como el nombre colectivo a un pueblo, reino o Estado sujeto al mismo Gobierno (Wasserman, 2008).

Así, será posible analizar el objeto de estudio de la presente tesis teniendo en cuenta la gran cantidad de factores al momento de poder definir una nación, y del mismo modo el momento de poder representarla en este caso a través de lo construido y su arquitectura.

Estado

El Estado se puede entender como un orden jurídico que tiene como finalidad ejercer el poder soberano sobre un determinado territorio y en donde las personas que pertenecen a dicho Estado están subordinados a éste (Bobbio, 1989). El Estado corresponde a la personificación jurídica de la Nación (Esmein, 2013).

El primer uso de Estado en su concepción moderna se atribuye a Nicolás Maquiavelo, quien en su obra “El príncipe” plantea que “todos los Estados, todas las dominaciones que ejercieron y ejercen imperio sobre los hombres, fueron repúblicas o principados” (Maquiavelo, 2005 [1513] p.4). Se desprende que el pensamiento político con su personificación en el Estado ha estado presente desde el siglo XVI en el desarrollo de las sociedades occidentales, por lo que todos los procesos de independencia en América del siglo XIX, tenían integrado el concepto en su pensamiento político.

Se reconocen tres componentes del Estado: La *población*, el *territorio* y el *poder*. Por *territorio* se entiende el espacio geográfico donde habitan los integrantes de la sociedad y se trazan los límites para el ejercicio del poder sobre éste y su población (Rousseau, 2012 [1762]); *población* se entiende como el conjunto de personas que habitan un determinado lugar (DRAE, 2015); por *poder* se hace referencia a la conceptualización antes expuesta.

El fundamento del Estado moderno recae en la soberanía (Bodin, 1997). El poder del Estado es la unidad de acción al interior y al exterior de éste, mientras que la soberanía recae exclusivamente dentro del territorio del Estado (Heller, 1974). La figura del Estado tiene una doble función: por un lado ejercer y expresar su poder por dentro del territorio y por otro, manifestar su poder soberano hacia afuera en la interacción con otros Estados.

Gobierno

Se define gobierno como un conjunto de órganos del Estado formado por las autoridades públicas que ejercen el poder (Duguit, 2007). Esto se puede complementar con la idea de que pueden faltar partidos políticos, parlamentos, elecciones, aparatos burocráticos, pero no una estructura de gobierno (Cotta, 1995). Así, el gobierno existe desde el momento en que se ejerce el poder en una colectividad.

Actualmente, *gobierno* se considera como la “organización que representa al Estado para el cumplimiento de sus objetivos y metas” (Castelazo, 2007 p. 10). En este sentido, el concepto de gobierno es particular y positivo, mientras el de Estado es general y abstracto ya que el gobierno se entiende como parte del Estado y éste a su vez parte de la Nación. Así, el gobierno puede ser considerado como la expresión más tangible de una idea de política para determinada sociedad.

Para Aristóteles en su obra “La política” (384 – 322 a.C.) existen dos formas de gobierno: Las formas puras y las formas impuras (Tabla 1), en donde las primeras se caracterizan por un gobierno con foco en los intereses de la comunidad (república, democracia, etc.), mientras que las formas impuras se basan en gobiernos donde el interés se centra en el o los gobernantes (monarquía, tiranía, etc.). En esta obra Aristóteles no se abandera por ninguna forma de gobierno, y plantea que el mejor gobierno no es necesariamente el mismo para todos los tiempos y todos los lugares (Aristóteles, 2006 [circa 344 a.C.]).

Formas de Gobierno según Aristóteles	Formas puras de Gobierno	Formas impuras de Gobierno
Gobierno de uno	Monarquía	Tiranía
Gobierno de pocos	Aristocracia	Oligarquía
Gobierno de muchos	Democracia	Demagogia

Tabla 1 Formas de gobierno según Aristóteles.
Elaboración propia.

Dependiendo del contexto espacio-temporal, pueden existir diversos tipos de gobierno para una sociedad determinada. Así, reconociendo que los tipos de gobierno son variables, es posible diferenciar distintas manifestaciones arquitectónicas para un tipo de gobierno determinado. Por ejemplo, una arquitectura pensada desde una forma de gobierno despótica, será muy diferente a una pensada en una república.

2.2.3 Relaciones entre arquitectura y política

Al estar revisados los diversos conceptos que engloban a la arquitectura y la política, cabe entonces relacionarlos entre sí desde una perspectiva teórica basada en los postulados de diversos autores de diferentes períodos. Así, se expondrán ideas que ayuden a entender las relaciones entre arquitectura y política.

2.2.3.1 El espacio político

El espacio político recoge la idea de la divulgación de la palabra, reconociéndose principalmente a partir de la plaza como lugar de asamblea masiva en torno al discurso y el parlamento como lugar de interlocución y debate (Pérez de Arce, 2003). Así, el primero es un espacio abierto y público, mientras el otro es más hermético e institucional (Fig. 2).

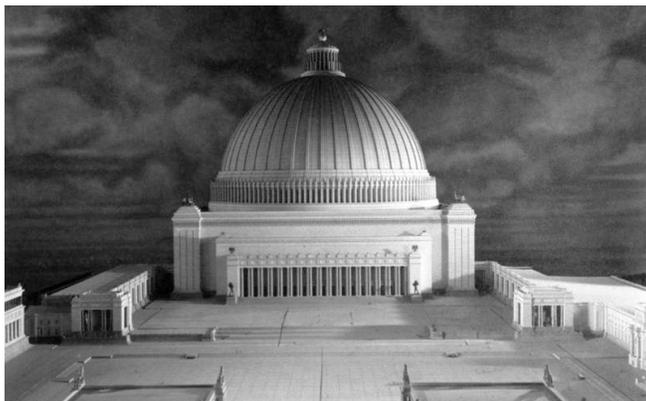


Fig. 2 Puerta de Brandenburgo y GroÙe Halle.
Fuente: Bundesarchiv

De esta manera, el espacio político se entiende como el soporte de la palabra y su divulgación. Así, se interpreta que éste corresponde a un espacio construido para albergar las actividades, que por medio de la palabra, esgrimen el destino de una sociedad. Por lo que sus ejemplos son categóricos al mencionar la plaza y el parlamento, en donde ambos pueden ser soporte y expresión del poder político.

Apelando a la expresión simbólica de la política, se puede establecer que las relaciones entre gobernantes y gobernados dentro de un espacio político pueden ser tan efectivas como así lo regule la arquitectura (Valdés, 2003). Mientras mejor sea la arquitectura que cobije a los espacios políticos, mejor será el acto político en sí mismo, ya que estará inserto en un espacio que cataliza el diálogo entre los interlocutores.

Dado su vínculo con la divulgación, la acústica juega un rol esencial en la definición del espacio político. Para Aristóteles la dimensión del ágora dependía en gran medida del alcance perceptual de ésta, ya que esa relación garantizaba igual participación y equidad (Aristóteles, 2006 [circa 344 a.C.]). Esta idea habla de un medio y un mensaje, en donde el espacio político correspondería al medio, mientras que la palabra, entendida como acto organizativo de la sociedad correspondería al mensaje.

Lo anterior genera un claro punto de inflexión con la aparición de la tecnología de amplificación del sonido, con lo que los espacios políticos que cuentan con estas tecnologías ya no basan exclusivamente su configuración en el primer propósito de divulgación por voz (Pérez de Arce, 2003).

Dado que la política y la actividad en torno a ésta cambia acorde al paso de las épocas y líneas de pensamiento, se reconocen ciertas invariables en la percepción pública de los espacios políticos (Pérez de Arce, 2003):

- Capacidad de los espacios políticos de reunir a la multitud cuando un suceso importante acaece.
- Como un hecho mantenido en el tiempo, se conservan y construyen nuevas plazas y edificios como símbolos emblemáticos del poder político.
- A partir de lo anterior, existe un sobrecogimiento por parte de la población ante la destrucción de estos emblemas (Tisi, 2003).
- Estos lugares políticos conservan la eficacia para acoger las transformaciones de una sociedad viva y activa.

Finalmente, se pueden identificar tipos de arquitectura para los espacios políticos según su función: Arquitectura del Estado, Arquitectura de los edificios de administración del Estado y Arquitectura Pública. La arquitectura del Estado corresponde a la infraestructura necesaria para la aplicación de la soberanía del Estado dentro de su territorio además de la que acoge a sus tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial (Castillo, 2013). La arquitectura para los edificios de administración del Estado, resulta complementaria a la anterior, cobijando las actividades netamente

administrativas. Finalmente, la arquitectura pública implica el reconocimiento de un campo de acción que trasciende a lo que el Estado abarca, está definida por una relación fundamental con la ciudad (Moreno & Eliash, 1992). La arquitectura pública se conforma de proyectos y planificaciones que logran intervenir la cara de la ciudad (Iglesis, 2010).

2.2.3.2 Los espacios institucionalizados

Para Foucault, junto con el *poder* existe la *disciplina*, definida como los “métodos que permiten el control minucioso de las opciones del cuerpo, que garantizan en sujeción constante de sus fuerzas, imponiendo una relación de docilidad – utilidad” (Foucault, 2002 p. 126). Al introducir las opciones del cuerpo para el ejercicio de la disciplina, Foucault plantea que ésta se relaciona con la distribución de los individuos en el espacio, por lo que radica una relación entre el espacio que habita el individuo con el ejercicio del poder.

Así, la disciplina toma cuerpo en los espacios institucionalizados a través de cuatro principales estrategias: *Clausura*; *Localización elemental* o división de zonas; *Emplazamientos funcionales*; y *Rango* (Foucault, 2002).

La *clausura* hace referencia a la “especificación de un lugar heterogéneo a todos los demás y cerrado sobre sí mismo” (Foucault, 2002 p.130), lo que supone un aislamiento en términos de espacio junto con la generación de ritmos y límites demarcados, los cuales pueden ser fácilmente reconocibles en la edificación.

La *localización elemental* o *división de zonas* materializa la premisa “a cada individuo su lugar; y en cada emplazamiento un individuo” (Foucault, 2002 p.131). En este punto se trata de lograr con el espacio un dominio sobre los recorridos y permanencias de sus habitantes, estableciendo las presencias y ausencias y saber dónde y cómo encontrar a los individuos.

Los *emplazamientos funcionales* son “lugares determinados para responder no sólo a la necesidad de vigilar, de romper las comunicaciones peligrosas, sino también de crear un espacio útil” (Foucault, 2002 p.132). Esta estrategia apunta a una economía de medios en un espacio disciplinario, optimizando esfuerzos para lograr los resultados propuestos (Valdés, 2003).

El *rango* es “el lugar que se ocupa en una clasificación (...) el intervalo en una serie de intervalos que se pueden reconocer unos después de otros” (Foucault, 2002 p.134). Así *rango* se entiende como la unidad que define la individualización de las personas, clasificándolas y distribuyéndolas en el espacio, haciendo un sistema de relaciones circulares (Valdés, 2003).

A partir de estas cuatro estrategias se reconoce una clara relación entre espacios políticos y las técnicas que se emplean en éste para estampar la impronta del poder, evidenciándose que a través de operaciones espaciales se hacen primar estrategias de control sobre el habitante “tratando la multiplicidad por sí misma, distribuirla y obtener el mayor número de efectos posibles, siendo esta la condición primera para el control y el uso de un conjunto de elementos distintos” (Foucault, 2002 p.137).

2.2.3.3 La tercera lámpara de la arquitectura

Dentro de “Las siete lámparas de la arquitectura” (1849), John Ruskin trabajó el poder como una de éstas. Para Ruskin existen dos tipos de arquitecturas: las de extrema preciosidad y delicadeza, que se las recuerda con afectuosa admiración; y las que poseen una severa y misteriosa majestuosidad, que nos hacen sentir pequeños debido a que son imponentes en escala, recordándolas así con respeto. De este modo, ambos tipos de edificios pueden ser bellos, pero sólo estos últimos imponen su fuerza y poder, relacionado con los dos poderes intelectuales de la arquitectura: la veneración y el dominio (Ruskin, 2015 [1849]).

Ruskin plantea que todo edificio revela al hombre como colector o como gobernante. Los secretos de su éxito residen en saber qué reunir y cómo gobernar (Ruskin, 2015 [1849]), de esta manera, se entiende que a través del edificio, en el sentido de espacio político, el hombre es capaz de encontrar su función dentro de la sociedad e imponer poder sobre ésta. Por otro lado, dentro de la obra de arquitectura se puede encontrar expresiones de poder, los que emulan ciertos aspectos de la naturaleza en lo construido (Ruskin, 2015 [1849]).

Tamaño

El tamaño corresponde a la disposición de las medidas en la obra de arquitectura, y es una ventaja propia del oficio del arquitecto. A través del tamaño el edificio adquiere la capacidad de modificar la percepción del espacio y de los paisajes. El tamaño debe limitarse sólo por el uso del edificio o por el terreno que dispone (Ruskin, 2015 [1849]), en este sentido, se puede hacer una directa relación con lo planteado por Ruskin y Aristóteles en relación al tamaño del edificio según su función, en cuanto al espacio y las necesidades acústicas que involucre su uso.

En cuanto a la magnitud de la obra arquitectónica, Ruskin postula que a mayor magnitud posea el edificio, ésta le otorgará mayor nobleza (Ruskin, 2015 [1849]). En este sentido, a diferencia del tamaño que es un aspecto completamente medible, la magnitud se entiende como la magnificencia del edificio, su sublimidad, que no es precisamente medible ni tangible, sino que llega hasta nosotros a través de la percepción. Ruskin explica lo anterior según “aquel mínimo de magnitud en que empieza lo sublime, que puede definirse como aquel punto en que una figura viviente parece menos viva que la vida que lo rodea” (Ruskin, 2015 [1849] p.117).

Existen diferentes estrategias para mostrar la verdadera magnitud de los edificios, entre las cuales se encuentran: el edificio debe poder verse todo de una vez; cobra importancia la construcción de las líneas del edificio, en los casos en donde las líneas del edificio se rompen violentamente la majestuosidad se habrá perdido; las formas de luz con respecto a la presencia de muros o no, haciendo una analogía con los acantilados y bosques respectivamente (Ruskin, 2015 [1849]).

Con respecto a esta última estrategia, en cuanto al poder y la solemnidad Ruskin planea que “sin amplitud de superficie los buscaremos en vano, y si la superficie es amplia, audaz y continua, poco importará que sea de ladrillo o de jaspe; la luz celestial sobre ella y el peso de sus materiales es todo lo que necesitamos” (Ruskin, 2015 [1849] p.120). Aquí se relaciona el poder que se puede representar en una obra de arquitectura en comunión con su faceta material, “el peso del material” que si bien lo menciona desde un punto de vista simbólico sobre la representatividad de la materia, también se puede analizar desde una perspectiva técnica y de aspectos constructivos.

Así, la lámpara del poder remite a una concepción de la arquitectura como un espacio político monumental cargado de simbolismos en cuanto a su teoría y práctica, elementos que fácilmente pueden servir como herramienta al momento de analizar el objeto de estudio de esta investigación desde la perspectiva del poder tras la arquitectura.

Pese a no ser el espacio público ni el urbanismo el foco de esta investigación, es necesario comprender los alcances que posee la política y sus expresiones de poder dentro del espacio público, ya que la obra arquitectónica no puede ser analizada por sí sola como un objeto abstraído de su contexto. Se considera el espacio público como el lugar en donde el poder se expresa y se ejercita; en donde la existencia de todo el equipamiento colectivo y su funcionamiento se basa en relaciones de poder (Salcedo, 2002). Así, se interpreta que el origen del espacio público se encuentra en el ejercicio del poder, ya sea este político o ciudadano.

Desde otra perspectiva, si se analiza el espacio urbano como la ciudad, Edward Soja señala que las primeras ciudades eran “diseñadas para anunciar, rendir culto, administrar, culturizar, disciplinar y controlar” (Soja, 2000 p.91), por lo que se entiende que desde sus orígenes el espacio urbano ha tenido una importancia *foucaultiana* sobre el ejercicio de poder mediante la instauración de espacios públicos institucionalizados.

Lo anterior es un precedente de lo que pasa en las ciudades contemporáneas, ya en el siglo XX, Jane Jacobs argumentaba a favor del control y la vigilancia para que ciertos espacios públicos pudieran tener una sensación de seguridad con el fin de poder ser apropiadamente disfrutados (Salcedo, 2002). Así, Jacobs en 1961 señala que “la seguridad en las calles, por vigilancia y mutuo control, suena mal en teoría; en la vida real no es un mal (...) El requisito básico para que esa vigilancia exista es una cantidad sustantiva de tiendas y otros espacios públicos a lo largo de las veredas de un distrito” (Jacobs, 2013 [1961] en Salcedo, 2002).

De esta manera, se interpreta que desde siempre ha existido una relación entre el espacio público y el poder del gobernante, estableciendo una relación tensa de vigilancia y control en pos de instaurar un espacio institucionalizado que permita optimizar los recursos con que se cuenta, tal como lo plantea la teoría de Foucault.

Las edificaciones que emanan del poder político se ven forzadas a emplazarse dentro de un contexto que ya está regido por lineamientos de distintos poderes (un ejemplo es el del poder económico ligado con la especulación del valor del suelo). Y así, sin lugar a dudas, estas edificaciones como artefactos urbanos (Montaner & Muxí, 2015) son agentes de cambio en el trazado del espacio público e influyen de manera inequívoca el desarrollo de los espacios de todos.

2.2.3.5 Elementos del espacio político como símbolo de poder

Si bien a través de la configuración y distribución de los recintos y circulaciones o del trazado de la planta de un edificio se puede dar cuenta de la expresión de poder dentro de espacios políticos, un edificio puede adquirir significancia desde otro tipo de relaciones con la obra arquitectónica, a través de maneras relacionadas con decisiones de los arquitectos o urbanistas para transmitir el simbolismo de poder político (Vale, 2008 [1992]).

Estas decisiones, evidenciadas en el trazado arquitectónico, también se observan en su ornamentación. Así, las configuraciones arquitectónicas exitosas se ordenan de tal forma que “todos los detalles son entendidos como elaboraciones (...) de formas superordenadas, y que éstas, por su parte, se adapten de manera similar a sus superiores. Esto conduce a una estructura jerárquica que permite al observador entender un complejo conjunto como el despliegue y el enriquecimiento gradual de un tema, el portador del significado básico del diseño” (Arnheim, 2001 [1975] p. 198).

En este sentido, el filósofo Nelson Goodman identifica cuatro vertientes desde donde se puede extraer, en un sentido interpretativo, el simbolismo que poseen los edificios contenedores de espacios políticos, en donde estos criterios dan pie a una interpretación multidimensional de los edificios gubernamentales (Goodman, 1988). Estos criterios son:

- Denotación (*Denotation*). Manifestación del simbolismo a través de la comunicación de un mensaje abierta y directamente a la multitud y a la interpretación. Ejemplo: textos grabados en muros, efigies, esculturas, etc.
- Ejemplificación (*Exemplification*). Forma de transmitir el simbolismo a través de la configuración de un diseño urbano dramático, con fuertes ritmos entre sólidos y vacíos.
- Expresión metafórica (*Metaphorical expression*). Transmisión del simbolismo a través de relaciones metafóricas, en donde priman las asociaciones por estilos y formas arquitectónicas, común en la arquitectura historicista. Ejemplo: asociación Memorial de Lincoln con un templo griego, en donde la estatua de Lincoln toma el lugar de la deidad.
- Referencia mediada (*Mediated Reference*). Transmisión del simbolismo a través de asociaciones más complejas vinculadas a

hechos históricos, valores e ideales. Ejemplo: Asociación del Memorial de Lincoln con el proceso de progreso de los derechos civiles en Estados Unidos.

Estos criterios corresponden a herramientas analíticas para dilucidar el *qué* simbolizan los edificios (Vale, 2008 [1992]). En este sentido, al aplicar estas herramientas a casos de estudio, se podrá esclarecer el *cómo* funcionan estas significancias para el caso de edificios en particular, teniendo en cuenta que estos símbolos corresponden a un tipo no descriptivo, los cuales no otorgan conocimientos, sino experiencias y directrices para el comportamiento (Norberg Schulz, 1979 [1967]) y por tanto la idea abstracta de poder político.

Dada la naturaleza de cada indicador todos menos la *Ejemplificación* pueden ser utilizados en un análisis de elementos puntuales o a modo de síntesis de un análisis arquitectónico, ya que éste responde en mayor medida a un análisis del espacio urbano en torno al volumen a estudiar. En este sentido, una clave para entender el cómo los edificios transmiten su simbolismo político, radica en que éstos catalizan la búsqueda común de claridad, orden y previsibilidad en un contexto de relaciones de dominación y sumisión política (Edelman, 1995).



Lucarna Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

2.3 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE TRANSICIÓN TECNOLÓGICA EN EL CHILE DE 1805-1905

Contextualizado en el período post independencia, abarcando todo el siglo XIX y principios del XX, la dimensión técnica en Chile de a poco abandona las formas tradicionales de construcción migrando hacia soluciones industrializadas con diferentes lógicas constructivas y estructurales (Vásquez, 2016).

A partir de esta transición tecnológica, se reconocen dos sistemas constructivos que marcaron la pauta de la edificación en Chile post colonial: la albañilería sin refuerzos de ladrillo de arcilla cocido, que se desarrolló en gran parte del siglo XIX y los primeros usos del hormigón armado en Chile a partir de la década de 1880 en donde llega a Chile cemento Portland (Pérez Oyarzún, 2016).

A partir de esto, se caracterizará el sistema constructivo de albañilería simple y su comportamiento estructural estático y dinámico, seguido por una caracterización de los primeros usos del hormigón armado en Chile.

2.3.1 Caracterización de las albañilerías sin refuerzos

Históricamente el uso de albañilerías sin refuerzo en Chile data del siglo XVI, en donde “se adopta el uso del adobe (bloque de tierra y paja secado al sol)” (Jorquera et al., 2015 p. 878). Posteriormente se evidencia el uso de la piedra para obras de gran escala, especialmente iglesias. A fines del siglo XVIII y principios del XIX, el ladrillo cocido pasa a ocupar un lugar preponderante dentro del contexto constructivo, relegando el uso del adobe a construcciones menores y desplazando casi totalmente al uso de la piedra (Jorquera et al, 2015).

Las albañilerías corresponden a un material compuesto, heterogéneo y anisotrópico, en el que los planos de debilidad coinciden con las juntas verticales y horizontales, y en el que se integran, un comportamiento único, materiales con características elásticas disímiles (Gallegos & Casabonne, 2005) (Fig. 3).

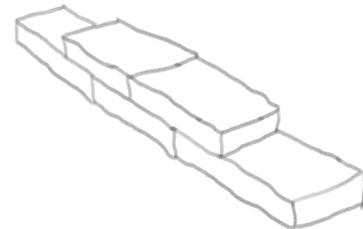
Las albañilerías sin refuerzos corresponden a un sistema constructivo pre industrial no estandarizado, lo que supone una gran variación del comportamiento particular de éstas estructuras dada la diversificación de tipologías y técnicas constructivas, por lo que su comportamiento constructivo y estructural depende de cada caso dadas las propiedades mecánicas de los materiales y de las condiciones de unión entre los elementos (AA.VV., 2011).

A la variación de la albañilería en el caso a caso, se suma la gran cantidad de combinaciones posibles generadas por la geometría, naturaleza y disposición

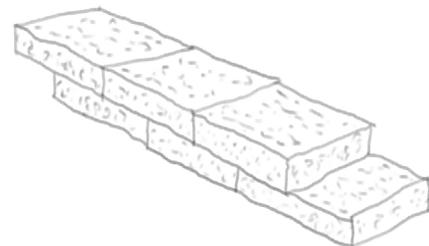
de las unidades al igual que las características de los morteros (Lourenço, Mendes, Ramos, & Oliveira, 2011), lo que genera una riqueza del dominio del espacio construido, en donde la albañilería trabaja simultáneamente como un elemento estructural y un elemento arquitectónico en las edificaciones (Toro, 1999) (Fig. 4).

Las variaciones específicas de albañilerías de ladrillo cocido recae en diferenciaciones de aparejos y de las calidades de los morteros empleados, según sea su proceso de ejecución (Gallegos & Casabonne, 2005 p.21).

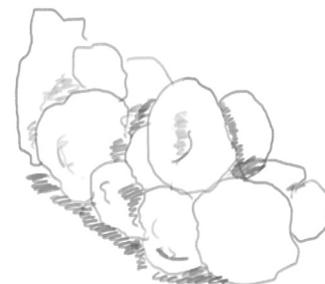
En este sentido la figura del obrero cobra importancia para comprender la factura de las albañilerías, su calidad y durabilidad hasta nuestros días como edificación histórica. Así, la mayoría de los tratados concuerdan en afirmar que la mano de obra, considerada como la habilidad de disponer las piedras en el muro, es más importante que el material en sí mismo para asegurar la solidez del muro. Sin embargo, las disposiciones de las normativas clasifican a la albañilería de acuerdo con la resistencia de sus elementos constituyentes, en lugar de la precisión en su ejecución (De Felice, 2011).



Albañilería de ladrillo



Albañilería de adobe



Mampostería y sillería en piedra

Fig. 3 Esquema tipos de albañilería. Elaboración propia.

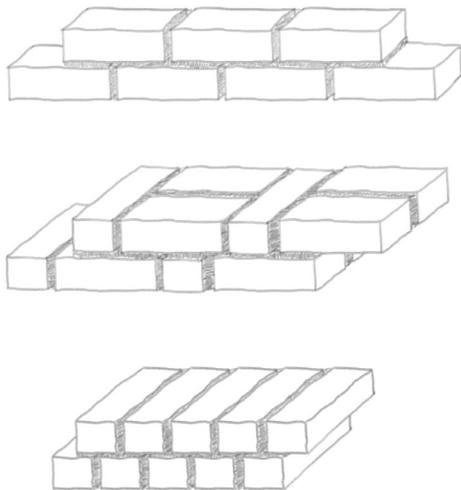


Fig. 4 Distintos aparejos albañilería. Elaboración propia.

Comportamiento estructural de las albañilerías sin refuerzo en contextos sísmicos

Se caracterizará el comportamiento estructural de las albañilerías ya que al ser un sistema constructivo pre-industrializado no estandarizado, los modos de respuesta ante las diversas sollicitaciones tienden a variar según sea la configuración de los paramentos, su materialidad y contexto.

El comportamiento mecánico de la albañilería tiene en general características comunes: Una gran resistencia a la compresión, una alta masa específica lo que hace aumentar positivamente su inercia ante esfuerzos dinámicos. Entre sus deficiencias se pueden contar la baja resistencia a la tracción y corte, y su baja ductilidad. De esta manera, en un principio las estructuras históricas de albañilería sin refuerzos fueron construidas para resistir solamente los esfuerzos verticales o estáticos, sin considerar las altas cargas de inercia generadas por los terremotos (Lourenço et al., 2011) (Fig. 5).

Cada unidad, bloque o ladrillo presenta individualmente una pequeña resistencia a la tracción, pero al juntarse estos bloques formando una estructura con o sin mortero, esta resistencia disminuye drásticamente, así, cualquier intento de aplicar tracciones conduciría a un agrietamiento o a una completa separación de la estructura de albañilería (Heyman, 2001) (Fig. 6).

Otro esfuerzo que afecta a las albañilerías estáticamente es el pandeo. El pandeo consiste en una deformación de un cuerpo muy esbelto sometido a compresión, el cual se flexiona (Baixas, 2010) (Fig. 7). Sin embargo, dada la configuración de las estructuras históricas en albañilería sin refuerzo, cuya lógica es generalmente de grandes masas, los efectos del pandeo son casi despreciables, salvo en el caso de algunos pilares.

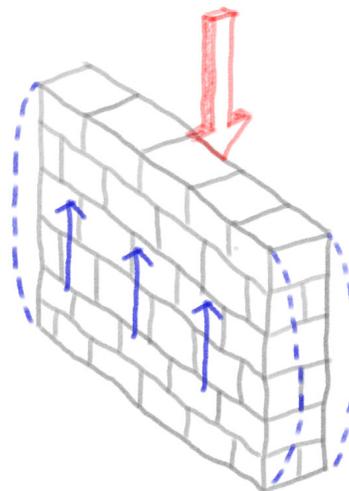


Fig. 5 Albañilería ante compresión. Elaboración propia.

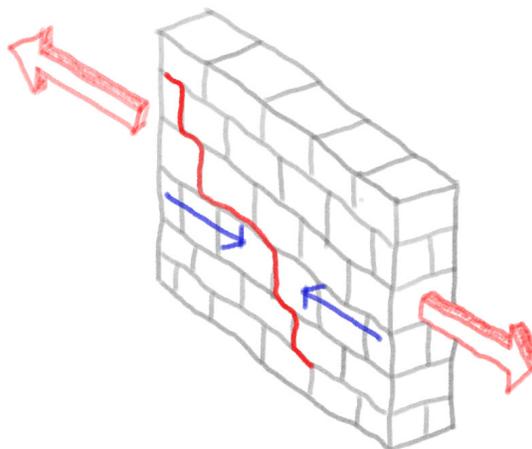


Fig. 6 Albañilería ante tracción. Elaboración propia

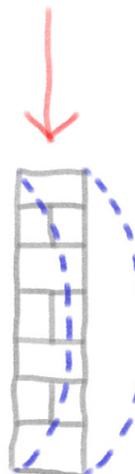


Fig. 7 Albañilería ante pandeo. Elaboración propia

Así, el desempeño estructural no radica tan sólo en la resistencia de sus componentes soportantes, sino también en la adecuada posición de éstos en el espacio generando un sistema que trabaje en conjunto ante las diversas sollicitaciones. “Para construir un edificio sólido no hace falta usar un material resistente. La solidez de un edificio no tiene nada que ver con la resistencia del material” (Ban, 2015). Gran parte de las estructuras históricas de albañilería que hoy están en pie, es gracias a que son versiones de su prototipo original, o que alcanzado un punto de dominio, las estructuras fueron construidas a sabiendas de los esfuerzos dinámicos que tendrían que soportar.

Por otro lado, el comportamiento sísmico de los edificios de albañilería históricos es particularmente difícil de caracterizar y depende de varios factores: conocer las propiedades de los materiales, la geometría de la estructura, la unión entre elementos estructurales y no estructurales, la rigidez de los diafragmas horizontales y las condiciones del edificio (Lourenço et al., 2011).

Los parámetros de diseño y proporciones en planta y en elevación tienen un rol principal en el comportamiento sísmico. Dado lo anterior, se pueden reconocer tres grandes factores que incidan en el comportamiento sísmico de las edificaciones en albañilería sin refuerzo: La calidad del material, la ejecución de la técnica constructiva y la configuración y diseño de la edificación (Tabla 2).

RESPUESTA ESTRUCTURAL	MATERIALES	DISEÑO	MANO DE OBRA Y EJECUCIÓN
	Calidad	Geometría y proporción	Unión entre los elementos

Tabla 2 Factores que inciden en el comportamiento sísmico de albañilerías. Elaboración propia.

Así, la respuesta estructural de edificios históricos sometidos al sismo depende de muchos factores, tales como el diseño general de la planta, la distribución, tipología, interconexión y textura de los muros de albañilería, la localización y tamaño de vanos, la aparición de arcos y bóvedas que generan empujes y la tipología de la cubierta, al igual que las conexiones de entrepisos y muros y cubierta y muro (Giuriani & Marini, 2008).

Se espera de las albañilerías bajo esfuerzos dinámicos que tengan un comportamiento de caja o *box behaviour*, lo que supone un trabajo conjunto de todos los paramentos en todos los sentidos de la edificación (Lourenço et al., 2011) (Fig. 8).

Una de las principales manifestaciones de la albañilería ante el sismo corresponde a la aparición de fisuras y grietas dentro del plano del muro o fallas de corte. Éstas se producen por una *distorsión angular* que supone deformaciones como respuesta a los esfuerzos de tracción. Esto implica que es la tracción la causante de las grietas, sin importar que las cargas primarias sean compresión, tracción o corte (Gallegos & Casabonne, 2005) (Fig. 9).

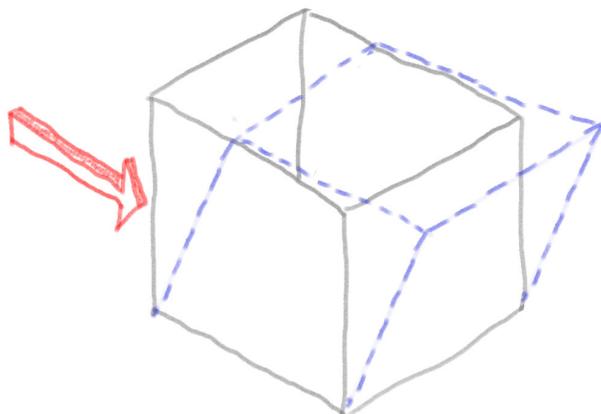


Fig. 8 Diagrama “comportamiento de caja”. Elaboración propia.

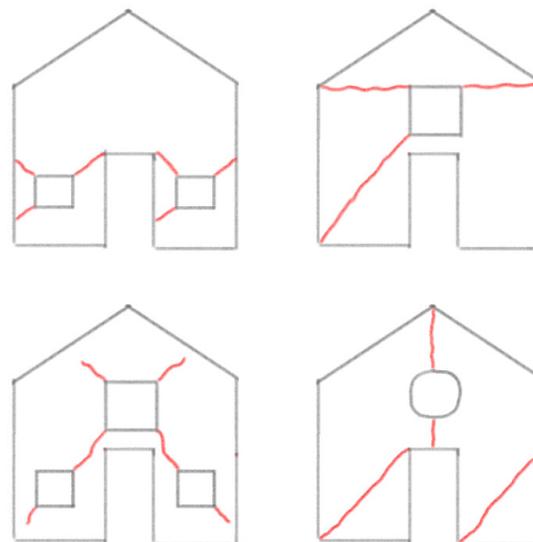


Fig. 9 Esquema posibles fallas de corte. Elaboración propia en base a (AA.VV., 2011).

En síntesis, frente al sismo, la conexión entre los elementos constitutivos de la albañilería suele ser la mayor debilidad de estas construcciones. A diferencia de estructuras continuas, como el hormigón armado, la falta de conexiones entre las partes que caracterizan a la albañilería posibilita la aparición de fallas.

2.3.2 Hormigón armado y sus primeros usos en Chile

El hormigón es una masa constituida por materiales pétreos y ligada con productos aglomerantes (Zabaleta, 1992), cuyo uso data del 7.000 a.C al siglo I a.C en una primera etapa. La segunda etapa corresponde al desarrollo de esta tecnología por los romanos en el siglo I a.C, adquiriendo una mezcla similar a la de hoy en día. En el siglo XIX se inicia la tercera y actual etapa “con el redescubrimiento del hormigón a través de la obtención, en Francia e Inglaterra, del cemento como ligante hidráulico” (Zabaleta, 1992 p.7) (Fig. 10).

PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA
7.000 a.C. - 100 a.C. Primeros usos de un hormigón rudimentario en masa	100 a.C. Desarrollo del hormigón por los Romanos	S. XX - actualidad Uso contemporáneo del hormigón armado con enfierradura metálica

Fig. 10 Línea de tiempo uso hormigón. Elaboración propia.

Con el redescubrimiento del sistema constructivo empiezan investigaciones sobre éste, generando productos de gran importancia como el Cemento Portland, desarrollado en 1818 por Vicat y Aspdin y patentando en 1824, como también los manuales para la ejecución del hormigón armado, basado en la inserción de enfierraduras metálicas dentro de los paramentos de hormigón, otorgándole a la estructura resistencia a los esfuerzos de tracción y flexión (Guzmán, 1980) (Fig.11).

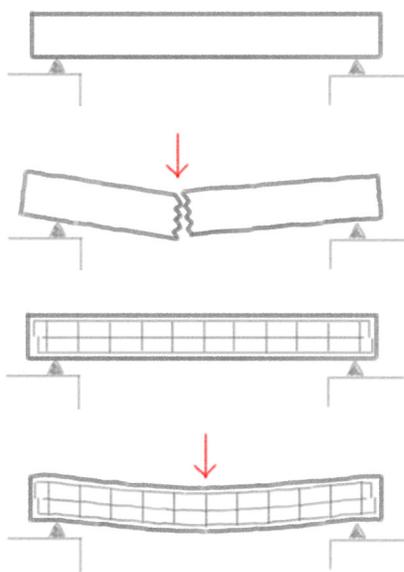


Fig. 11 Esfuerzos hormigón armado. Elaboración propia.

En 1908 se instala la primera fábrica en Chile de cemento, Cementos Melón en la Calera (Booth, 2016), así se integra una tecnología industrializada a un contexto constructivo aún ligado a los medios de ejecución tradicionales (Vásquez, 2016). Esto supondría que las posibilidades arquitectónicas se ampliarían, sin embargo, las formas arquitectónicas tardarían en desprenderse de las lógicas espaciales que la albañilería sin refuerzos permitía construir: primacía de muros, grandes espesores, etc.

Comportamiento estructural del hormigón armado

Las principales características estructurales del hormigón armado vienen dadas por: una alta resistencia tanto a la compresión como a la tracción y a la flexión, ser un sistema estructural calculable, posee un alto grado de elasticidad sin alcanzar el punto de ruptura, entre otras características (Zabaleta, 1992) (Fig. 11).

Las grandes ventajas estructurales que posee el hormigón armado vienen dadas por la combinación entre la enfierradura de acero y el hormigón, ya que una estructura de hormigón en masa (hormigón sin enfierradura) se comportaría de forma similar a una de albañilería sin refuerzos.

La normalización constructiva estructural del hormigón en Chile data de mediados del siglo XX con los Decretos n°729 (1949), n°1657 (1952) y n°2720 (1952) del Ministerio de Obras Públicas (BCN, 2016), contando actualmente con la norma NCh 170 of.85, complementaria con la normativa sísmica vigente NCh430.Of2008 y la norma NCh433.Of96 con sus respectivas modificaciones en 2011. Así, los primeros espacios políticos del Chile independiente construidos en hormigón provienen de un contexto no normado.

Caracterización de los primeros usos del hormigón en Chile

El uso inicial del hormigón era altamente experimental, pudiendo contar entre fines del siglo XIX y principios del XX más de 80 manuales con diferentes técnicas patentadas para la ejecución del hormigón armado (Booth, 2016). Estos manuales con origen europeo fueron utilizados para la construcción de las primeras obras de hormigón armado en Chile, entre estos métodos destacan el sistema “Wayss”, “Habrich” y “Monier”.

En 1887 Wayss publica su texto sobre el uso del hormigón armado, esbozando por primera vez lineamientos para el diseño con este material (Zabaleta, 1992). El sistema que postula es empleado para elementos horizontales como vigas y losas (Booth, 2016). “En este tipo de pisos, los hierros que trabajan a la tracción están dispuestos

lado con lado y envueltos con estribos de hierro plano. La mitad de los hierros háyanse doblados en ángulo de 45°” (Rosenberg, 1913 p. 62 en Booth, 2016) (Fig. 12).

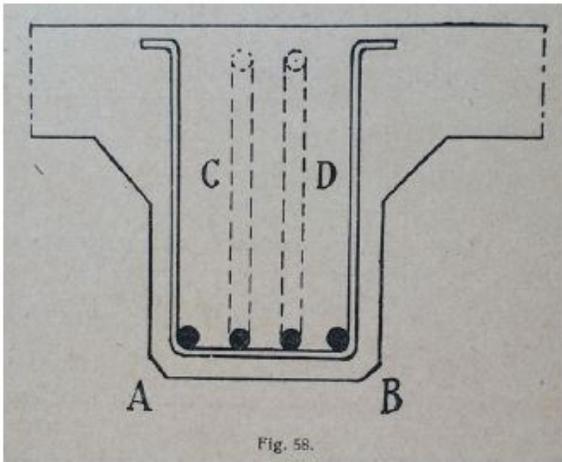
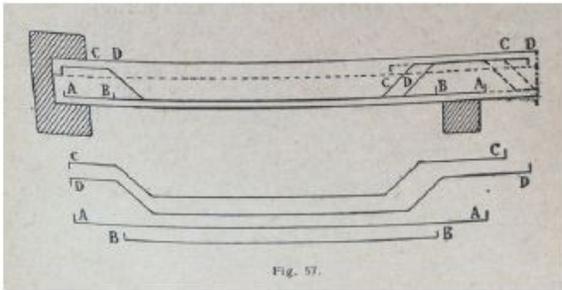


Fig. 12 Sistema Wayss. (Rosenberg, 1913 Fig. 57-58 p. 61-62 citado en Booth, 2016 p.96)

El sistema “Habrich”, igualmente empleado para elementos horizontales supone una enfierradura metálica helicoidal “retorcida en caliente” (Booth, 2016 p.40) dentro de los paramentos de hormigón. “La armadura consiste en hierros planos de 35 por 15 milímetros, retorcidos en espiral como los de la armadura Ransome, pero en caliente” (Rosenberg, 1913 p. 25 en Booth, 2016) (Fig. 13).

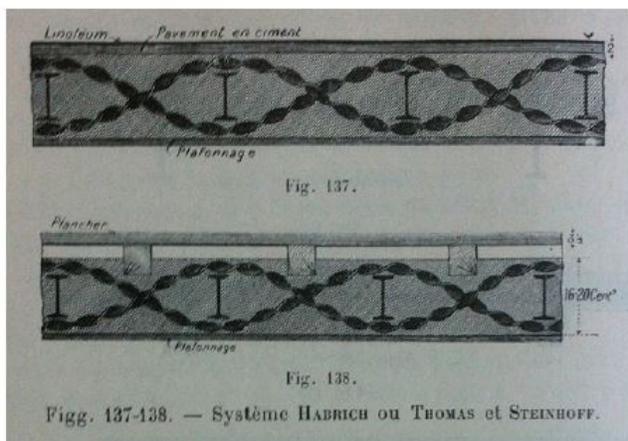


Fig. 13 Sistema Habrich. (Christophe, 1902 Fig. 137-138 p.90 citado en Booth, 2016 p.40)

El sistema “Monier” datado de 1867 es aplicado a losas, pisos sin vigas, pisos con viguetas, tejados inclinados, tejados abovedados, tabiques y muros, escaleras y depósitos (Booth, 2016). Dentro de sus usos más destacados se encuentran las losas. “La losa Monier es el prototipo de prácticamente todos los sistemas de losas utilizados hoy en día. Su armadura es simple, compuesta: 1° de barras de resistencia (a) puestas en paralelo a la cara inferior de espaciamiento y de sección apropiadas a la dimensión y a las cargas de la losa: 2° de barras de repartición (b) de 5 o 6 mm de diámetro, separadas de 10 a 20 cm, puestas ortogonalmente y encima de las anteriores. Las dos series de barras son reunidas de lugar en lugar por ligaduras de hilo de hierro o grapas de enrejado” (Magny, 1914 p.193 en Booth, 2016) (Fig. 14).

Los tres sistemas son un ejemplo de las múltiples opciones que existían para ejecutar el hormigón armado en los primeros años de su implementación en Chile, lo que ilustra un contexto de experimentación material y adaptación con las tecnologías tradicionales preexistentes, característica fundamental para entender el desarrollo de este sistema constructivo para la configuración de edificios patrocinados por el Estado.

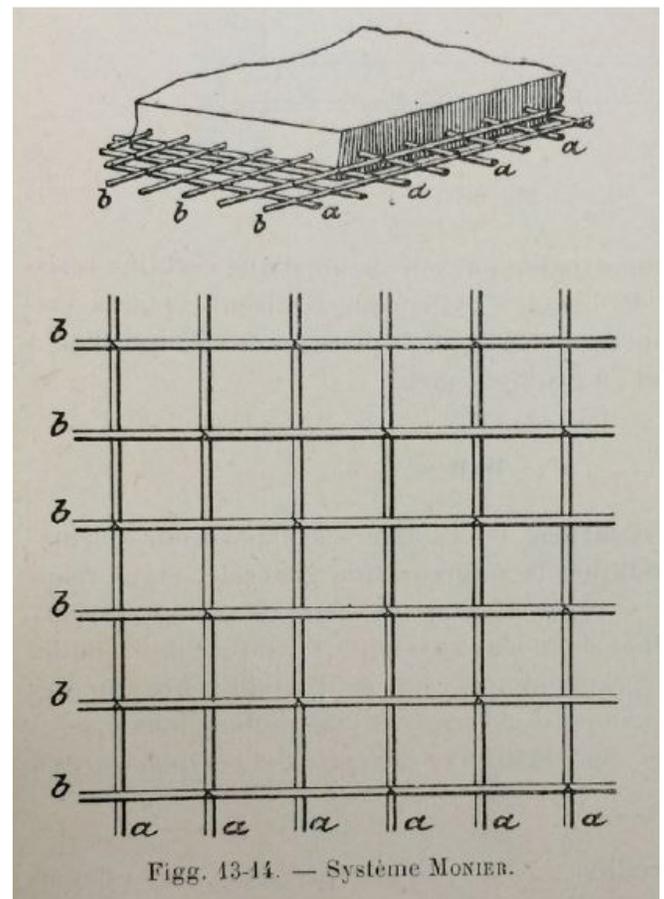


Fig. 14 Sistema Monier. (Christophe, 1902 Fig. 13-14 p.18 citado en Booth, 2016 p.65)

2.4 ESTRATEGIAS DE SISMORESISTENCIA EN EDIFICACIONES

2.4.1 El sismo y su caracterización en Chile

Los sismos corresponden a un fenómeno natural producido por el movimiento del manto terrestre, lo que genera formaciones geológicas como los cordones montañosos, y que por otro lado, induce un pie forzado al momento de habitar un territorio con dichas características. En consecuencia, los sismos no son fenómenos inexplorados, sino que fenómenos naturales, científicamente explicables (Bustos, 1931).

La mayoría de los sismos o movimientos telúricos se producen en principal medida por el choque, roce o subducción entre las placas que conforman la superficie terrestre, que en conjunto suman 58. Así, es en los bordes o límites de estas placas en donde se presenta la mayor actividad tectónica (sismos, formación de montañas, actividad volcánica, etc.), debido a que es en donde se produce la interacción entre ellas (Riquelme, 2012).

Cuando la energía durante un sismo se libera, ésta se propaga desde el punto donde se genera la falla en el interior de la tierra (foco o hipocentro) hasta llegar a ser liberada en la superficie terrestre (epicentro). Esto se relaciona con el concepto de magnitud (M), la cual corresponde a “una medida que tiene relación con la cantidad de energía liberada en forma de ondas” (Centro Sismológico Nacional CSN, 2015) (Fig. 15).

La energía liberada tiene a su vez una trayectoria que va desde el foco del sismo hasta el punto ubicado directamente sobre éste, el epicentro, pasando a través de todas las capas del suelo sucesivas a la ruptura de la falla. Así, los efectos producidos por esta energía al afectar al epicentro y sus alrededores se miden según la intensidad, “medida de los efectos producidos por un sismo en personas, animales, estructuras y terreno en un lugar particular” (CSN, 2015), por lo que el efecto del sismo no sólo depende de la magnitud de la energía liberada sino también de la distancia del epicentro, los estratos de suelo, el tipo de suelo, etc.

Actualmente en Chile se ha introducido la escala de Magnitud de Momento (M_w) para medir los diversos tipos de sismos ocurridos en el territorio. M_w es una escala logarítmica basada en la medición de la energía total liberada por un movimiento telúrico (The Geological Society of London, 2015), tomando datos como el ancho, el largo y el desplazamiento de la ruptura de placas (Kanamori, 1977) para generar un resultado más exacto y objetivo. Así, al medir la energía liberada por un movimiento sísmico, estos datos pueden ser objetivamente comparables entre diversos episodios.

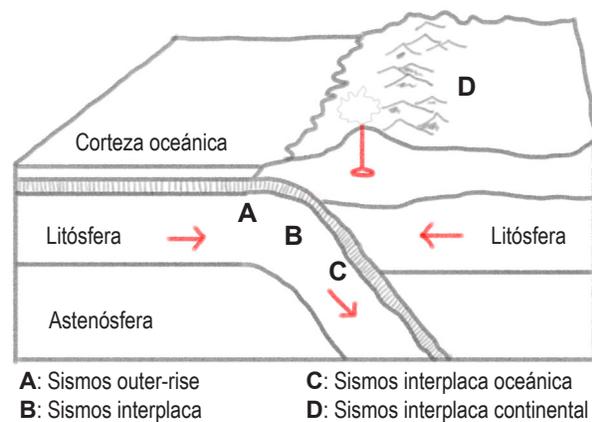


Fig. 15 Choque de placas y generación del sismo. Elaboración propia



Fig. 16 Chile, sus placas y el “Cinturón de fuego del Pacífico”. Elaboración propia

El territorio chileno está ubicado en una zona límite entre placas llamado “Cinturón de fuego”, es decir, sobre la Placa Continental Sudamericana que se encuentra en constante proceso de subducción con Placa de Nazca provocando una alta deformación geográfica del continente que hace de Chile uno de los países con más actividad volcánica y de alta frecuencia sísmica del planeta (Fig. 16). Ejemplificando, en el territorio chileno desde 1570 a 2015, existe un promedio de sismos sobre magnitud 7.0 cada 4 años, con 110 sismos en total (CSN, 2015).

Producto de esta constante actividad sísmica, en 1996 se oficializa la Norma de diseño sísmico de edificios NCH 433.Of96, con el fin de zonificar sísmicamente el territorio y diseñar en base a ello estructuras capaces de resistir sismos de alta intensidad evitando el

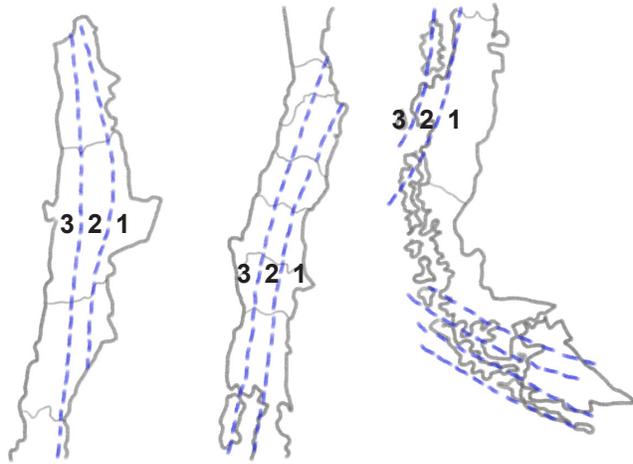


Fig. 17 Zonificación sísmica antes de 2010. Elaboración propia en base a NCh 433 of 96.

colapso. La zonificación se planteó en el eje longitudinal dividiendo al país en tres zonas, siendo la franja más próxima al mar la que presenta mayor riesgo (NCh 433 of 96, 1996). Esta zonificación se modificó en 2011 producto del terremoto de 2010, aunando el territorio en una única zona sísmica (Fig. 17), otorgándole mayor importancia a los tipos de suelo de en cada región, los que influyen directamente en el comportamiento sísmico de las edificaciones. (D.S N°61 MINVU, 2011).

En conclusión, una de las características principales del contexto sísmico chileno es la frecuencia de los terremotos, lo que marca una pauta sobre cómo tanto la población, las edificaciones y las políticas públicas responden ante estos sucesos. Así, a través de un mayor conocimiento de estos fenómenos en nuestro contexto local, mejor será la respuesta ante la prevención como ante la emergencia sísmica.

2.4.2 Interacción entre el sismo y la edificación

Además de los factores propios del movimiento sismo como fenómeno tectónico, existen otros factores provenientes de la edificaciones, su diseño y materialidad, que definirán su respuesta particular ante las solicitaciones dinámicas. Dichas características condicionan el mejor o peor comportamiento del edificio ante la presencia de un sismo y variarán según sea el tipo de sismo y su magnitud. Para los propósitos de esta investigación se revisarán las características intrínsecas del edificio y las características buscadas en el diseño y el uso de materiales estructurales.

Características como las generadas de la relación entre el sismo y el edificio tales como el *espectro de respuesta*, la *resonancia* y los *modos de vibración* dan pie a un análisis cuantitativo de las características sismoresistentes de la edificación, por lo que para los objetivos que apunta esta tesis, dichos aspectos serán prescindidos.

Características intrínsecas del edificio

Aceleración sísmica del edificio: (m/s^2) La aceleración mide los cambios de velocidad del edificio durante el sismo (Serway & Jewett, 2005) (Fig. 18).

Inercia: (F) Fuerza creada en respuesta del edificio a permanecer en reposo y en su posición original con una aceleración = 0 frente a una solicitación horizontal (Serway & Jewett, 2005) (Fig. 19).

Desplazamiento del edificio: El desplazamiento del edificio se define como su cambio en posición en un determinado intervalo de tiempo (Serway & Jewett, 2005) (Fig. 20).

Frecuencia del Edificio: (Hz) La frecuencia del edificio o frecuencia de oscilación es el número de ciclos completos hechos por la onda sísmica por segundo. Depende de la masa y la rigidez del edificio. Así, mientras más bajo sea un edificio más alta será su frecuencia, y mientras más alto sea, menor será esta (Serway & Jewett, 2005). Por ejemplo si una onda completa se desarrolla en un segundo, la frecuencia es de 1 Hertz (1Hz) (Fig. 21).

Período del edificio: (s) El período de un edificio se puede entender como el opuesto a la frecuencia de éste. Se define como el tiempo que demora el edificio en hacer una vibración completa (Serway & Jewett, 2005). Así, mientras más alto sea un edificio, su período tiende a ser más largo y viceversa, ya que los edificios más altos tienden a ser más flexibles que los edificios bajos. Por ejemplo para un edificio con frecuencia de 2 (Hz), su período será de 0.5 (s) (Fig. 21).

Características buscadas en el diseño y el uso de materiales

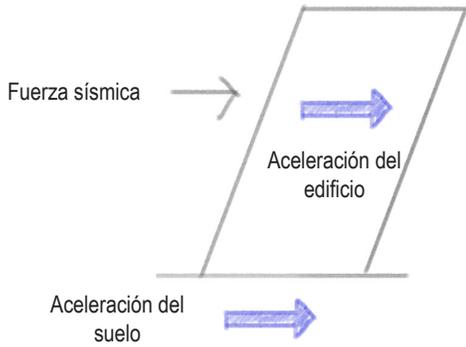


Fig. 18 Aceleración sísmica. Elaboración propia.



Fig. 19 Inercia. Elaboración propia.

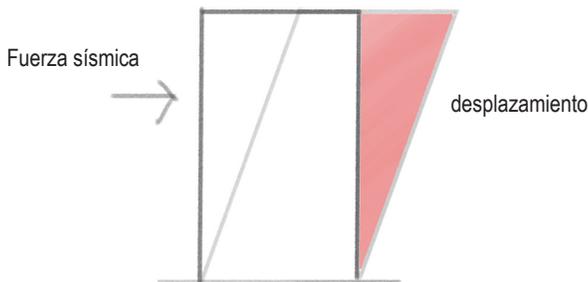


Fig. 20 Desplazamiento del edificio. Elaboración propia.

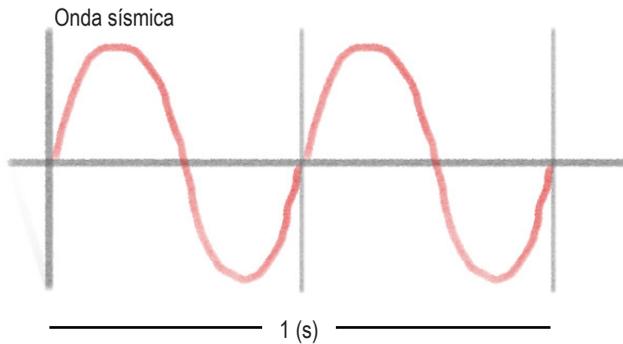


Fig. 21 Frecuencia y período del edificio. Elaboración propia.

Ductilidad: Es la capacidad de un cuerpo a someterse a una deformación y volver a su posición original sin generar fallas o quiebres, además de disipar una parte de la energía que ha recibido. Se espera para las edificaciones sismoresistentes poseer la mayor ductilidad posible (*Multidisciplinary Center of Earthquake Engineering Research MCEER, 2016*).

Amortiguación: Se entiende como la disminución de la amplitud de la vibración del edificio debido a una fricción interior y a la absorción de energía por parte de la estructura a través de los elementos portantes y no portantes (MCEER, 2016).

Para el entendimiento del comportamiento sísmico, cada variable adquiere distinto protagonismo según sean las características del movimiento. Así, existe una estrecha relación en cómo se desempeñarán los indicadores con respecto a la naturaleza del sismo, otorgado por las características del movimiento del suelo.

De este modo, es importante derribar la creencia de que si una edificación no ha presentado daños estructurales producto de continuos sismos, no significa que ésta se comporte de la misma manera para siempre.

2.4.3 Estrategias de sismoresistencia de las edificaciones

En zonas afectas frecuentemente por sismos, es común que se desarrollen criterios de diseño en las edificaciones que inciden en el buen comportamiento de las estructuras ante estos eventos (Ortega et al, 2015). Estos criterios son numerosos y dependen de los materiales disponibles, los constructores y las culturas locales entre otras variables. Estas estrategias se han ido perfeccionando bajo un constante contexto sísmico y aprendizaje y error. Pese a la diversidad de estrategias alrededor del mundo, es posible aunarlas según lógicas o características de sismoresistencia que son transversales entre los distintos territorios sísmicos.

A partir de la revisión bibliográfica se establecieron* cuatro criterios de sismoresistencia: Resistencia; Estabilidad; Constructibilidad; Desempeño (Fig.22). El orden secuencial de estos criterios o fases, responde a una evolución de los trabajos y técnicas constructivas aplicadas al desarrollo de las edificaciones.

Criterios de sismoresistencia

La *resistencia* apela a la concentración de masa para trabajar con las solicitaciones estáticas y dinámicas de la estructura. Es una respuesta instintiva frente al sismo, trabajo con la inercia del volumen monolítico. Este criterio se concreta básicamente a través de la acumulación de material, lo que permite a la construcción oponer mayor

resistencia al sismo bajo lógicas de robustez.

La *estabilidad* corresponde a la sistematización geométrica de la concentración de masa, pudiendo generar junto con la resistencia estrategias tipológicas para los esfuerzos dinámicos producto del sismo. Así el criterio de estabilidad se entenderá como el comportamiento global de la obra ante esfuerzos dinámicos producto del sismo, reduciendo un potencial daño estructural y/o colapsos (Vargas, 2006).

La *constructibilidad* se presenta cuando la edificación geoméricamente ya resuelta y optimizada, se le incorporan las variables constructivas, potenciando las características de los materiales a emplear, además de, en esta etapa lograr resolver uniones entre los elementos de la estructura, en pos de contrarrestar las fuerzas horizontales producto del sismo y dotar a la estructura con un grado de ductilidad que ayuda en su desempeño ante los esfuerzos dinámicos.

El criterio para mejorar el *desempeño* dinámico de las estructuras estáticamente resueltas, se basa en la incorporación de dispositivos (tirantes, llaves, escalerillas, etc) que ayudan en mejorar la respuesta del edificio ante las solicitaciones del sismo. Todas las añadiduras hechas en esta fase son prescindibles para el funcionamiento estático de la estructura y nacen como resultado de la experimentación en base a la prueba y error (Dipasquale et al., 2015). Así los criterios de constructibilidad y desempeño pueden generar estrategias dependiendo de cada caso.

(*) En un trabajo conjunto entre los tesisistas Milena Rojas y David Cortez y la profesora guía.

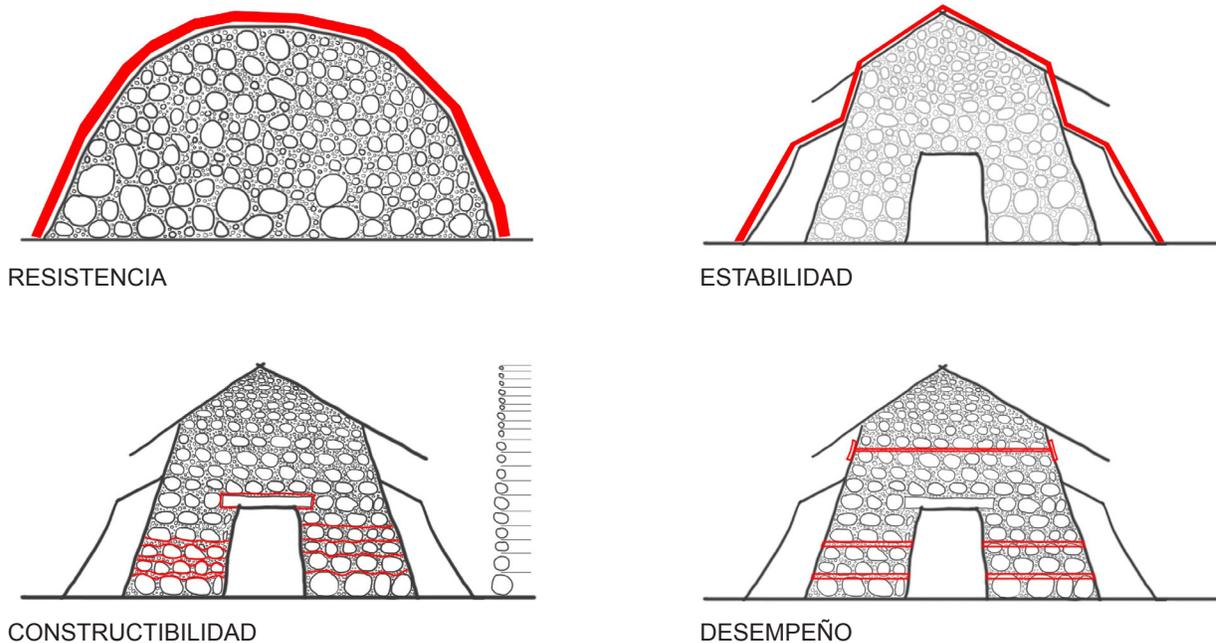


Fig. 22 Resistencia, estabilidad, constructibilidad y desempeño. Elaboración propia.

Metodológicamente se expondrán en un orden de respuesta de lo global a lo local dentro del edificio, las estrategias surgidas de los criterios de resistencia y estabilidad, que en conjunto colaboran para contrarrestar los esfuerzos horizontales a través de la configuración del edificio (Arnold & Reitherman, 1987) (Guerrero & Vargas, 2015) (Fig. 23).

Finalmente se expondrán las estrategias surgidas de los criterios de constructibilidad y desempeño, correspondientes a respuestas locales del edificio ante el sismo. Así, todas estas estrategias colaboran de modo conjunto ante el movimiento sísmico, por lo que el separarlas para su análisis responde solamente a aspectos metodológicos para comprender su rol.

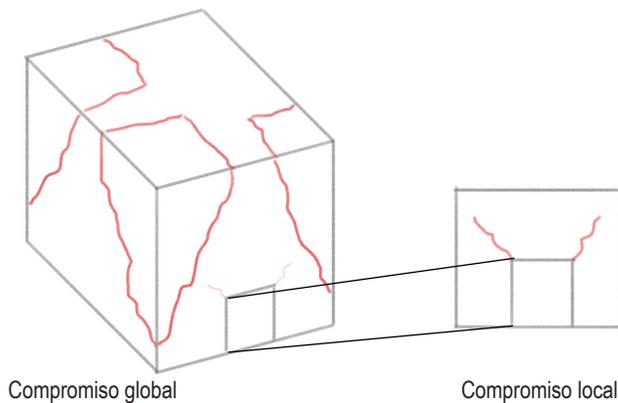


Fig. 23 Respuestas globales y locales del edificio. Elaboración propia.

Estrategias de sismoresistencia a partir de la resistencia y la estabilidad

Simetría en planta

La simetría en planta en torno a uno o dos ejes hace referencia a la disposición de una simetría estructural, de la que se desprende que el centro de masa (CM) y el centro de rigidez (CR) de la edificación están emplazados en el mismo punto (Arnold & Reitherman, 1987), de forma que a menor distancia entre estos dos puntos es menor el efecto de torsión que sufre el total de la edificación ante la acción sísmica, además de distribuir los esfuerzos en toda la estructura (Fig. 24).

La simetría en planta actúa globalmente como estrategia en estructuras robustas incidiendo en el comportamiento homogéneo de la estructura en su distribución de cargas, como también en el aumento de la inercia del edificio, por lo que su aceleración se ve disminuida al igual que el desplazamiento de la edificación.

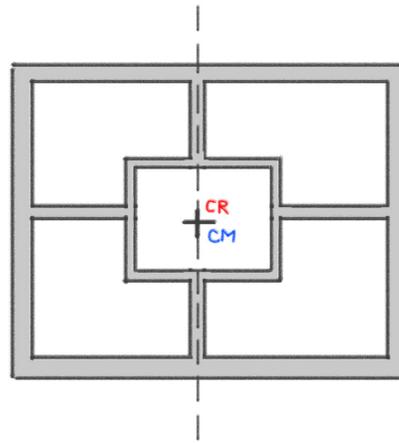


Fig. 24 Simetría en planta. Elaboración propia.

Regularidad en geometría de planta y elevación

A partir de la sistematización geométrica que posea la edificación en planta y elevación (Arnold & Reitherman, 1987), la geometría simple y regular otorga estabilidad a la estructura a nivel global juntando el CM con el CR, impidiendo posibles torsiones (Ortega et al., 2015). (Fig. 25).

La regularidad en planta en edificaciones macizas contrarresta los esfuerzos horizontales aumentando la inercia de la edificación y disminuyendo la aceleración y el desplazamiento. De la misma forma, la tendencia a la horizontalidad de la elevación colaborará en reducir la frecuencia y período del edificio.

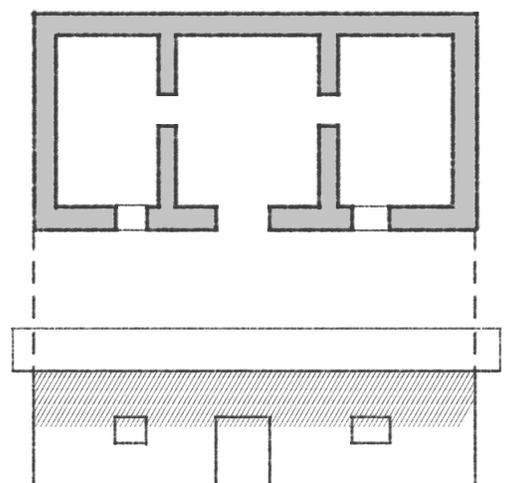


Fig. 25 Regularidad en planta y elevación. Elaboración propia.

Densidad estructural en planta

La densidad estructural es “el área total de todos los elementos estructurales verticales dividida entre el área bruta del piso” (Arnold & Reitherman, 1987 p.74). Este criterio apunta a aumentar la cantidad de masa en 1° nivel para lograr bajar el centro de gravedad de la estructura, punto donde actúa la fuerza horizontal del sismo. El valor referencial para la densidad estructural es cercano a 20%, teniendo en cuenta que el Panteón de Agripa en Roma posee 20% y la Catedral de Chartres, Francia 15% (Arnold & Reitherman, 1987).

Así, una densidad estructural dentro de los parámetros incide en aumentar la inercia, disminuir el desplazamiento y la aceleración como también la frecuencia y el período del edificio, siendo incidente en el comportamiento global del edificio (Fig. 26).

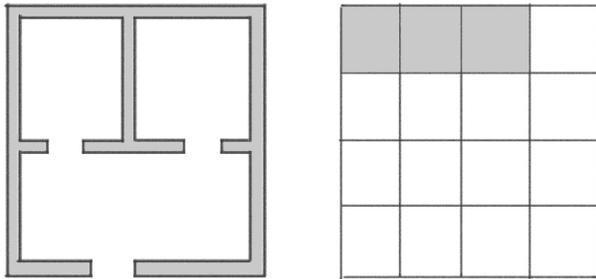


Fig. 26 Densidad estructural. Elaboración propia.

Elementos arquitectónicos que contribuyen a descender el centro de gravedad

El Centro de gravedad es el punto donde actúa la fuerza horizontal en la estructura, al hacer descender este punto se otorga una mayor estabilidad al edificio concentrando más masa hacia el suelo (Ortega et al., 2015) evitando con ello el volcamiento y el desplazamiento de las estructuras frente a los empujes laterales (Jorquera, 2014).

Las estrategias comúnmente usadas son el aumento del espesor de muro en primer nivel, la disminución de la masa en los niveles superiores de las edificaciones, ya sea reduciendo la sección del muro (Jorquera, 2014) o utilizando materiales más ligeros, flexibles y dúctiles en los niveles superiores (Dipasquale et al., 2015).

Al igual que el indicador anterior, el esperado descenso del centro de gravedad incide en el aumento de la inercia y la disminución de la aceleración, desplazamiento, frecuencia y período del edificio, contrarrestando de esta manera los empujes horizontales del sismo (Fig. 27).

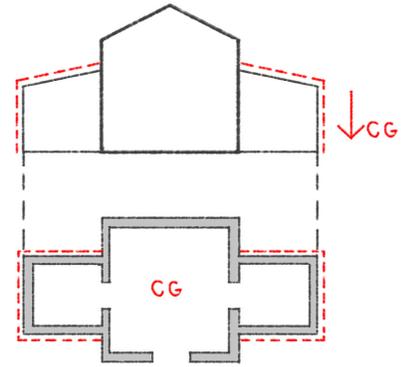


Fig. 27 Descenso del centro de gravedad. Elaboración propia.

Porcentaje de área de vanos en fachada

Esta estrategia remite a una baja cantidad de vanos respecto al área total del muro. Se busca un criterio de resistencia por masa, por ende una menor cantidad de vanos implica una mayor proporción de masa, capaz de resistir frente a los esfuerzos horizontales y otorgando mayor rigidez al paramento (Dipasquale et al., 2015). El valor referencial de vanos en fachada es de 40% máximo (Arnold & Reitherman, 1987) correspondiente a 2/5 del área total del muro.

El porcentaje de vanos en fachada representa el traspaso de las estrategias de configuración a nivel global a las estrategias de configuración locales, ya que por un lado la escasa presencia de vanos incide en el comportamiento sistémico del edificio dotando a la estructura de mayor densidad y rigidez, mientras que por otro lado, la presencia de vanos incide en el comportamiento local del muro y sus fallas de corte. Así, se puede analizar el porcentaje de vanos tanto como por fachada de la edificación como por niveles (Fig. 28).

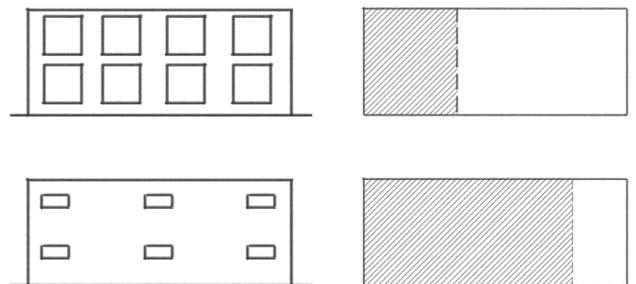


Fig. 28 Porcentaje de vanos en fachada. Elaboración propia.

Esbeltez vertical del muro (λ)

Corresponde a la proporción entre el alto y ancho de un muro (Valdez, 2015). La adecuada relación entre la altura del muro (h) y su espesor (e), se expresa en el valor referencial de $\lambda < 7.0$ (Arnold & Reitherman, 1987) o $\lambda < 8$ para estructuras de adobe, dando un rango mucho más grande a otras materialidades (NCh3332, 2013), estos valores suponen que por cada 7 a 8 m de altura, el muro tendrá 1 m de espesor

En esta estrategia se entiende el aumento de la altura de un edificio como el aumento de la luz de una viga en voladizo. Para edificaciones de un nivel, que no cuentan con entresijos densos que dividan su altura y por ende su esbeltez, es recomendable contar con alturas bajas de modo que la proporción entre el espesor del muro y su altura también lo sea, para poder contar con una resistencia similar en cualquier dirección del paramento (Ortega et al., 2015).

Así, una esbeltez de muro cercana a los valores referenciales incidirá en primer lugar a una escala local evitando las excesivas flexiones del muro y su posible colapso, de modo que éste último desencadenaría una respuesta global en la estructura (Fig. 29).

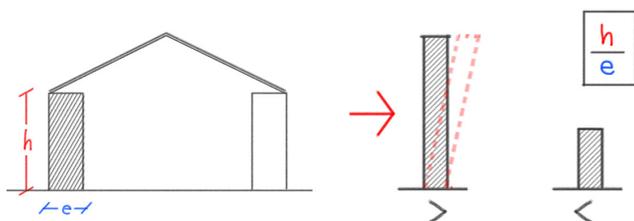


Fig. 29 Esbeltez vertical del muro. Elaboración propia.

Esbeltez horizontal

También llamada por la literatura “longitud libre” o “longitud flexible” (Jorquera, Lobos & Cortez, 2016), la esbeltez horizontal comprende la relación entre la longitud de un muro entre elementos perpendiculares (l) y su espesor (e). Un paramento con gran esbeltez horizontal frente a esfuerzos horizontales posibilita una acentuada flexión capaz de causar un daño severo en la estructura. Así, el valor referencial para la esbeltez horizontal es de 6.0 (NCh3332, 2013) suponiendo un muro de longitud libre 6m y espesor 1m. Dado que la esbeltez horizontal en la literatura chilena solamente hace referencia a muros de adobe, existen parámetros internacionales para estructuras de ladrillo que otorgan un valor referencial inferior a 9.0 (Eurocode 8, 2011),

Un muro con esbeltez horizontal dentro de los parámetros posibilita que su flecha de deformación de sea aceptable y el paramento se deforme volviendo a su posición original, generando una repuesta local ante el sismo. En muros donde esta relación es alta se buscará la presencia de elementos perpendiculares como contrafuertes o pilastras que disminuyan su longitud libre (Fig. 30).

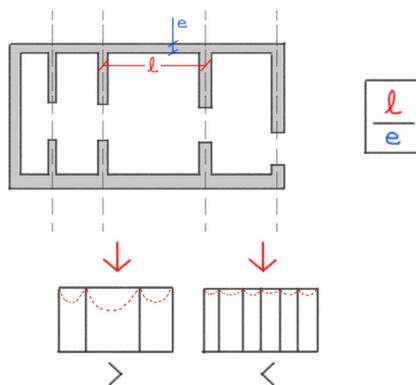


Fig. 30 Esbeltez horizontal del muro. Elaboración propia.

Estrategias de sismoresistencia a partir de la constructibilidad

Los aspectos constructivos como criterio de sismoresistencia son cruciales al momento de definir el comportamiento sísmico del edificio. Así, se establece como desafío lograr conectar eficientemente las distintas partes de la estructura para que permanezcan unidas frente al empuje generado por el sismo.

Estas características varían según cada edificación, por lo que deben ser evaluadas caso a caso. Así, a continuación se presentan los puntos a evaluar para entender el comportamiento constructivo de las edificaciones ante el sismo.

Unión de paramentos perpendiculares

En primer lugar debe existir una óptima conexión entre las unidades que conforman el muro, disminuyendo los posibles daños frente a los esfuerzos del sismo. Esto se logra, en el caso de la albañilería mediante la correcta trabazón entre las hiladas, vale decir, la construcción de un aparejo regular con elementos correctamente distribuidos que a su vez tengan un mortero de pega de alta resistencia que disminuya desplazamiento entre partes, ojalá ocupando una menor área respecto a las partes de la albañilería (Dipasquale et al., 2015). Para el caso del hormigón armado, esa estrategia apunta a la unicidad del muro, que dada su mezcla o factores externos mantienen al muro como una unidad (Fig. 31a).

Luego, la unión óptima de esquinas es esencial para mantener el comportamiento de caja para el caso de las albañilerías (Dipasquale et al., 2015) en donde los esfuerzos horizontales son traspasados a los muros en la dirección del sismo, evitando el volcamiento. Así, si estas uniones fallan en esa configuración, el comportamiento de caja se ve anulado, aumentando la probabilidad de volcamiento y con ello la salvaguarda de vidas. Para el caso del hormigón armado, se entiende una correcta unión a través de la enfierradura.

Así, se entienden las uniones entre muros, ya sea de esquinas exteriores (ortogonales u ochavadas) como la unión entre muros perpendiculares, como una zona de vulnerabilidad con respecto a los paramentos en su sentido longitudinal, ya que grandes esfuerzos que deben suplir las esquinas se pueden activar dependiendo el sentido de la onda sísmica, aspecto de difícil predicción y complejo de manipular o alterar (Fig. 31b).

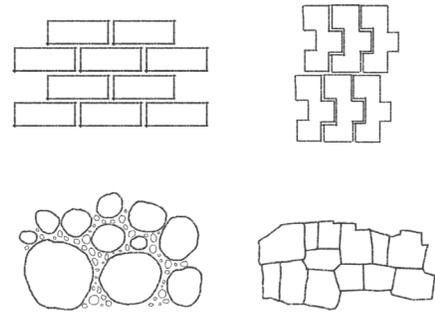


Fig. 31a Unión entre muros. Elaboración propia.

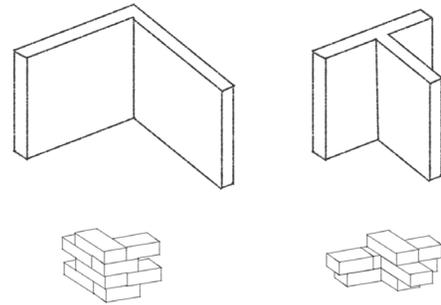


Fig. 31b Unión entre paramentos perpendiculares. Elaboración propia.

Unión entre muros y entrepiso

Cobran importancia las soluciones utilizadas en el encuentro entre el muro con las estructuras de piso, ya que estas uniones contribuyen al amarre de los elementos verticales (Dipasquale et al., 2015). En este indicador se espera una buena trabazón entre las vigas o losas que constituyen los entrepisos y los paramentos verticales, colaborando a que no exista un desprendimiento de estos elementos al momento del sismo (Fig. 32).

Dentro de estas uniones, en algunos casos se pueden configurar diafragmas de entrepiso generados a partir de la alta densidad (30 a 40 cm entre vigas) de elementos horizontales en los planos horizontales entre niveles de las edificaciones. Estos elementos en los sistemas constructivos tradicionales suelen ser de madera, dadas sus grandes cualidades de flexibilidad, ligereza y ductilidad (Dipasquale et al., 2015), mientras que en los sistemas industrializados pueden ser dados por losas de hormigón. El diafragma tiene como función el amarre de los paramentos verticales y en el caso de las albañilerías añadir a la estructura la resistencia a la tracción de la madera, mejorando el desempeño ante el sismo de la edificación (Fig. 33).

Por otro lado, la presencia de diafragmas de entrepiso colabora a fragmentar la altura de la edificación, la cual como se mencionó anteriormente, actúa como una viga en voladizo en el caso de edificaciones de un nivel.

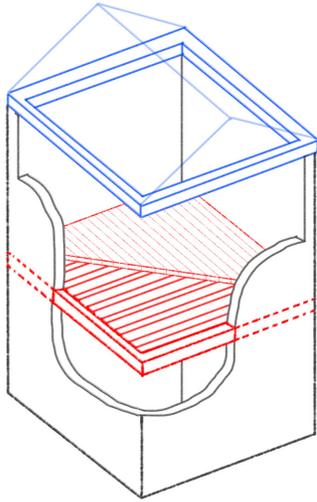


Fig. 32 Fig. 34 Unión muro-entrepiso y muro-techumbre. Elaboración propia.

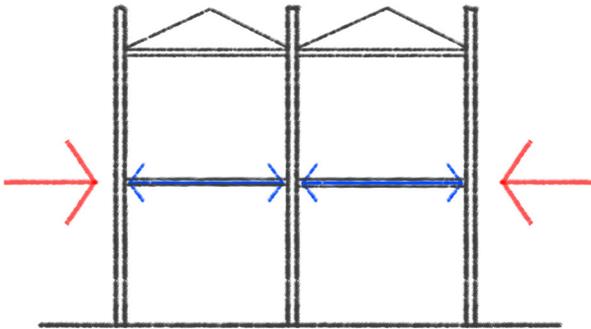


Fig. 33 Diafragmas horizontales de entrepiso. Elaboración propia.

Unión entre muros y estructura de techumbre

Así como el diagrama, la estructura de techumbre tiene como función amarrar los muros para asegurar el comportamiento de caja de las edificaciones. Esto se cumple sólo si la estructura de techo está correctamente triangulada y se encuentra conectada a los muros, constituyendo un cinturón de amarre y no una sumatoria de elementos que actúan por sí solos. La conexión a los muros puede ser por unión a la viga de amarre superior o conectado directamente sobre el muro. En el caso de que la estructura de techumbre esté próxima entre sí, podría actuar como un diafragma, por lo que ayuda a rigidizar el sistema (Ortega et al., 2015) (Fig. 34).

Presencia de elementos que generan empujes horizontales

En algunos casos existen elementos que generan esfuerzos horizontales complementarios a los del sismo producto de su morfología, tales como arcos, bóvedas, cúpulas, cubiertas de tijerales o par y nudillo etc., los cuales transforman cargas verticales en horizontales (Dipasquale et al., 2015) (Fig. 35). Estos elementos, si bien son planteados según el diseño arquitectónico, resultan algo no deseable desde un punto de vista sismoresistente.

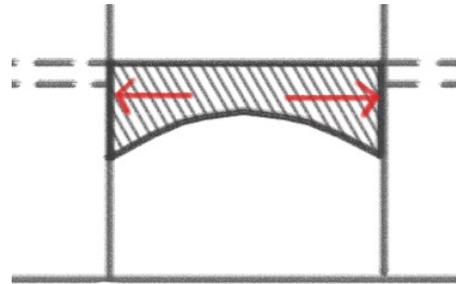


Fig. 35 Elementos que generan empujes horizontales. Elaboración propia.

La caracterización de estos elementos es fundamental, ya que dependiendo su configuración es el tipo y magnitud de esfuerzos horizontales que generan. Así, espesores de muros asociados, alturas y esbelteces serán útiles para analizar estas zonas.

Si bien estos elementos son capaces de generar puntos críticos en la edificación, existen casos especiales, como los arcos de contraste, en donde se aportará a contrarrestar el esfuerzo sísmico. Los arcos de contraste corresponden a elementos dispuestos entre dos volúmenes opuestos, a una altura superior a la del primer nivel y separados por un pasaje. Estos arcos permiten la transmisión de fuerzas horizontales entre volúmenes hacia el nivel del suelo, de este modo las estructuras en un principio disociadas se comportan como un sistema dinámico de bloques y no como elementos por separado (Dipasquale et al., 2015) (Fig. 36).

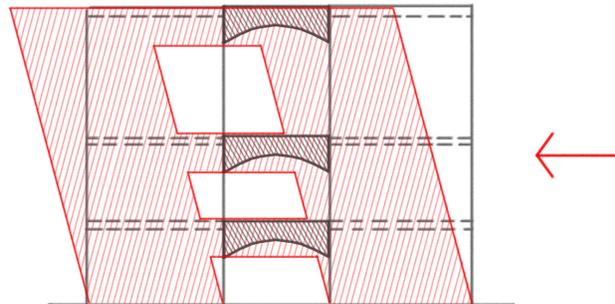


Fig. 36 Arcos de contraste. Elaboración propia.

Amarres horizontales de refuerzo en los paramentos

Los amarres horizontales de refuerzo al interior del paramento son piezas estructurales continuas, ubicadas a lo largo del paramento y tienen por función amarrar los muros para asegurar el comportamiento de caja de la estructura. Estos elementos no se presentan de forma vertical. Los amarres impiden que los muros se separen durante la acción de la fuerza horizontal, favoreciendo que la estructura actúe integralmente y evitando el volcamiento individual de los muros gracias a la confinación de los paramentos (Dipasquale et al., 2015).

Para el caso de las albañilerías, estos elementos se presentan como vigas a modo de soleras superiores o como escalerilla, mientras que para el hormigón armado, la enfierradura metálica cumplirá esta labor (Fig. 37).

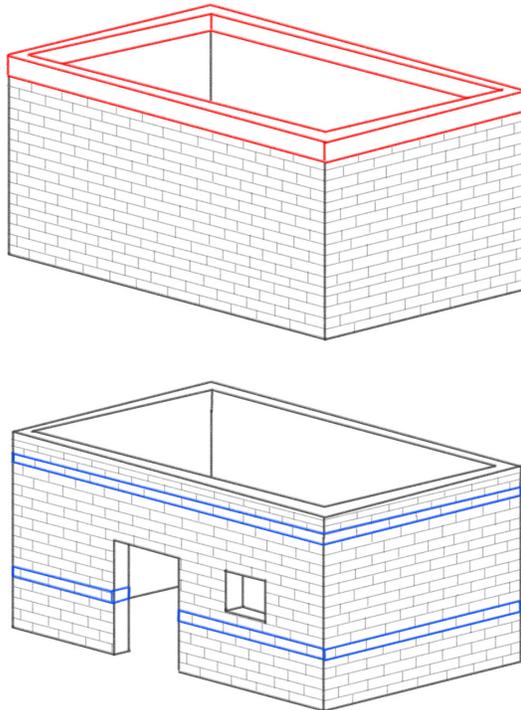


Fig. 37 Tipos amarres de refuerzo en paramentos. Elaboración propia.

Refuerzos de esquinas

Una de las principales zonas en donde se puede presentar el volcamiento de los muros son las esquinas producto de la deficiente conexión entre los paramentos perpendiculares, que actúan y resisten de forma individual frente al sismo. Es por ello que en base a la observación se desarrollaron sistemas que mejoran la conexión entre los elementos y que aumentan la resistencia de los componentes a las fuerzas horizontales (Ortega et al., 2015). Estos elementos, al igual que los amarres se presentarán sólo horizontalmente.

En este tipo de dispositivos es posible identificar diversas conexiones para las albañilerías tales como elementos metálicos o cuñas de madera insertas en los muros con el fin de mejorar internamente la conexión de las estructuras, soportando los esfuerzos que genera el sismo al momento de interactuar con la edificación. Mientras que para las estructuras de hormigón armado, la enfierradura metálica desarrollará esta tarea (Fig. 38).

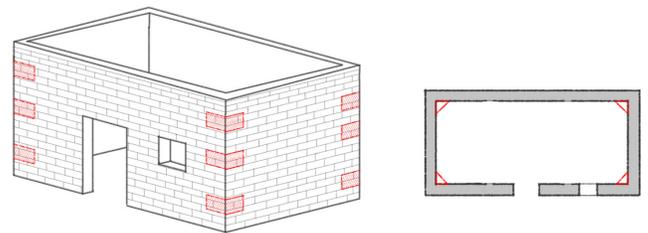


Fig. 38 Refuerzos en esquina. Elaboración propia.



Lucarna Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia



CAPÍTULO III DISEÑO DE ANÁLISIS

3.1 DISEÑO DE ANÁLISIS

Selección de casos de estudio

Diseño de análisis

Limitaciones de la investigación

3.1.1 SELECCIÓN CASOS DE ESTUDIO

El caso de estudio para esta investigación es el elemento a través del cual se estudiará y aplicará todo el conocimiento teórico en cuanto al planteamiento de la investigación. En este sentido, los casos estudiados en esta tesis corresponden a edificios que albergan espacios políticos en el contexto de la recién creada Nación Chilena.

Al estar la investigación centrada en el análisis de los espacios políticos, los criterios de selección para los casos de estudio están supeditados a dicha condición, dejando de lado parámetros estrictamente temporales o materiales y centrándose en aspectos que muestren de mejor manera el potencial de la espacialidad política de obras arquitectónicas. En sentido, la temporalidad de “los primeros símbolos arquitectónicos del Chile independiente” será dada por el período de los edificios escogidos bajo el criterio de espacio político y no al revés.

De acuerdo a lo visto en el Marco Teórico, se establecen las directrices para la selección de los edificios a analizar. En primer lugar, la investigación se enfoca en la ciudad de Santiago de Chile, al ser esta la capital del país y concentrar la mayoría de las actividades administrativas de Gobierno. Así, dentro de Santiago se escoge su triángulo fundacional, debido a una concentración histórica de la edificación que responde a las características de espacio político.

En relación a tal concentración se realiza un levantamiento de inmuebles dentro del triángulo fundacional (Fig. 39) que respondan a la caracterización de espacios políticos y que estén dentro de los tipos de arquitectura de Estado; de edificios para la administración del Estado; o arquitectura pública, cultural y de educación. En donde se excluyen las plazas como casos aislados de estudio, por no poder evidenciar en ellas características de sismoresistencia propias de un edificio.

A partir de la identificación de la arquitectura que contiene espacios políticos en el triángulo fundacional de Santiago Centro, se filtran los edificios detectados a partir de un criterio de representatividad del espacio político (Tabla 3).

Si bien todos los edificios expuestos presentan en mayor o menor medida rasgos de espacios políticos en su configuración, para la selección de los casos de estudio se profundiza en encontrar aquellos que representen la más profunda raíz política del sistema republicano posterior a la independencia, la cual corresponde a los tres poderes del Estado: Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

Así, tomando este criterio, se escoge el Palacio de La Moneda (1805); el Edificio del Ex Congreso Nacional (1857); y el Palacio de Tribunales de Justicia (1905) (Fig. 40). Estos edificios además de representar los Poderes del Estado, pertenecen a tres épocas distintas, con contextos políticos y estados de desarrollo técnico diferentes, con lo que el análisis se enriquece. Por otro lado, estos tres edificios logran articular un espacio político público que potencia su carga cívica.

Así, estos tres casos abarcan cien años de historia de nuestro país (1805-1905) y reflejan la construcción de la Nación. De este modo, los edificios seleccionados son ejemplo de la configuración y arraigo del sistema republicano en Chile, que a través de la historia han contenido diversos paradigmas políticos en sus interiores, como a la vez estos edificios se han mantenido en pie pese a la gran actividad sísmica de Santiago. Esto convierte a los casos en impronta nacional, caracterizando de la mejor manera el espacio político construido del Chile independiente.



Fig. 40 Palacio de la Moneda, Ex Congreso Nacional y Palacio de Tribunales. Elaboración propia.



Fig. 39 Levantamiento espacios políticos en triángulo fundacional de Santiago. Elaboración propia.

N°	Inmueble	Año	Arquitecto	Siglo
1	Cabildo de Santiago	1790	Joaquín Toesca	XXVIII
2	Palacio la Moneda	1805	Joaquín Toesca	XIX
3	Edificio Tribunales Viejos (Real Aduana)	1807	Jose María de Atero	XIX
4	Palacio Real Audiencia	1808	Juan José de Goycolea y Zañartu	XIX
5	Edificio Ex Congreso Nacional	1857	Francoise Brunet de Baines	XIX
6	Casa Central Universidad de Chile	1872	Lucien Hénault	XIX
7	Teatro Municipal de Santiago	1873	Francoise Brunet de Baines/ Lucien Hénault	XIX
8	Edificio Ministerio de Obras Públicas	1904	Emilio Jécquier	XX
9	Palacio Tribunales de Justicia	1905	Emilio Doyère	XX
10	Biblioteca Nacional	1913	Gustavo García del Postigo	XX
11	Casa Central Universidad Católica	1914	Emilio Jécquier	XX
12	Edificio Intendencia Metropolitana	1914	Manuel Cifuentes Gomez	XX
13	Edificio Ministerio de Hacienda	1930	Josué Smith Solar y José Smith Miller	XX
14	Edificio Ministerio de Justicia	1931	Ricardo González Cortés	XX
15	Edificio Ministerio Vivienda y Urbanismo	1934	Eduardo Costabal Zegers y Andrés Garafulic Yancovic	XX
16	Edificio Ministerio de Relaciones exteriores	1937	Josué Smith Solar y José Smith Miller	XX
17	Edificio Ministerio de Salud	1945	Sin información	XX
18	Edificio Ministerio de Educación	s/i	Sin información	XX
19	Edificio Contraloría General de la República	s/i	Sin información	XX
20	Edificio Ministerio Bienes Nacionales	s/i	Sin información	XX
21	Edificio Ministerio de Defensa Nacional	1972	José Covacevic, Hugo Gaggero, Juan Echenique, José Medina y Sergio González Espinoza	XX
22	Edificio UNCTAD III	1972	José Covacevic, Hugo Gaggero, Juan Echenique, José Medina y Sergio González Espinoza	XX
23	Edificio Ministerio Economía, Fomento y Turismo	s/i	Sin información	XXI

Tabla 3 Tabla levantamiento espacios políticos en Santiago. Elaboración propia.

3.1.2 DISEÑO DE ANÁLISIS

Esta investigación cuenta con dos tipos de análisis que se aplicarán de igual manera a los tres casos de estudio: Análisis del espacio político y Análisis del desarrollo técnico en contextos sísmicos. El primero se caracteriza por basarse en fuentes bibliográficas y planimétricas, mientras que el segundo se basa principalmente en trabajo de campo y elaboración y análisis de planimetría.

Para operacionalizar el análisis, se crean matrices, las que se componen de variables e indicadores. Las variables corresponden a aspectos a analizar que pueden resultar genéricos en la disciplina de la arquitectura, tales como la configuración arquitectónica o el desarrollo de la técnica en cada uno de los casos de estudio. Sin embargo, a través de los indicadores se integrarán conceptos de espacio político y desarrollo técnico en contextos sísmicos revisados en el marco teórico asociados a las diferentes variables, con el fin de evidenciar aspectos de los espacios políticos y su configuración constructiva, en pos de alcanzar los objetivos planteados.

Así, se utilizarán las variables de análisis como medio para evidenciar la presencia o ausencia de los indicadores en cuanto a espacialidad política y a la

dimensión constructiva en contextos sísmicos.

El análisis del espacio político, relacionado con el objetivo específico n° 2, se compone de tres partes: Análisis arquitectónico; Análisis del espacio público; y Análisis de elementos ornamentales, conmemorativos y de imagen que simbolizan el espacio político.

El análisis arquitectónico, vinculado con la definición de espacios políticos en los casos de estudio, se estructura con cinco variables de análisis: Influencias arquitectónicas; Volumetría y geometría del conjunto; Elementos arquitectónicos, su distribución y relaciones verticales entre los pisos; Uso del espacio a través del programa y su dimensionamiento; Jerarquías espaciales. De esta manera, este análisis se complementará con indicadores relacionados con el expuesto en el Marco Teórico sobre el espacio político y los vínculos entre arquitectura y poder (Fig. 41).

Dada la característica común de los tres casos de estudio seleccionados es que éstos otorgan espacios públicos a la ciudad, mediante los cuales se generan soportes de participación ciudadana y ejercicio del poder tanto por parte de los gobernantes como de los gobernados. Así, el análisis del espacio público, se estructura con tres variables de análisis: Geometría y distribuciones; Relaciones edificio-espacio público; y

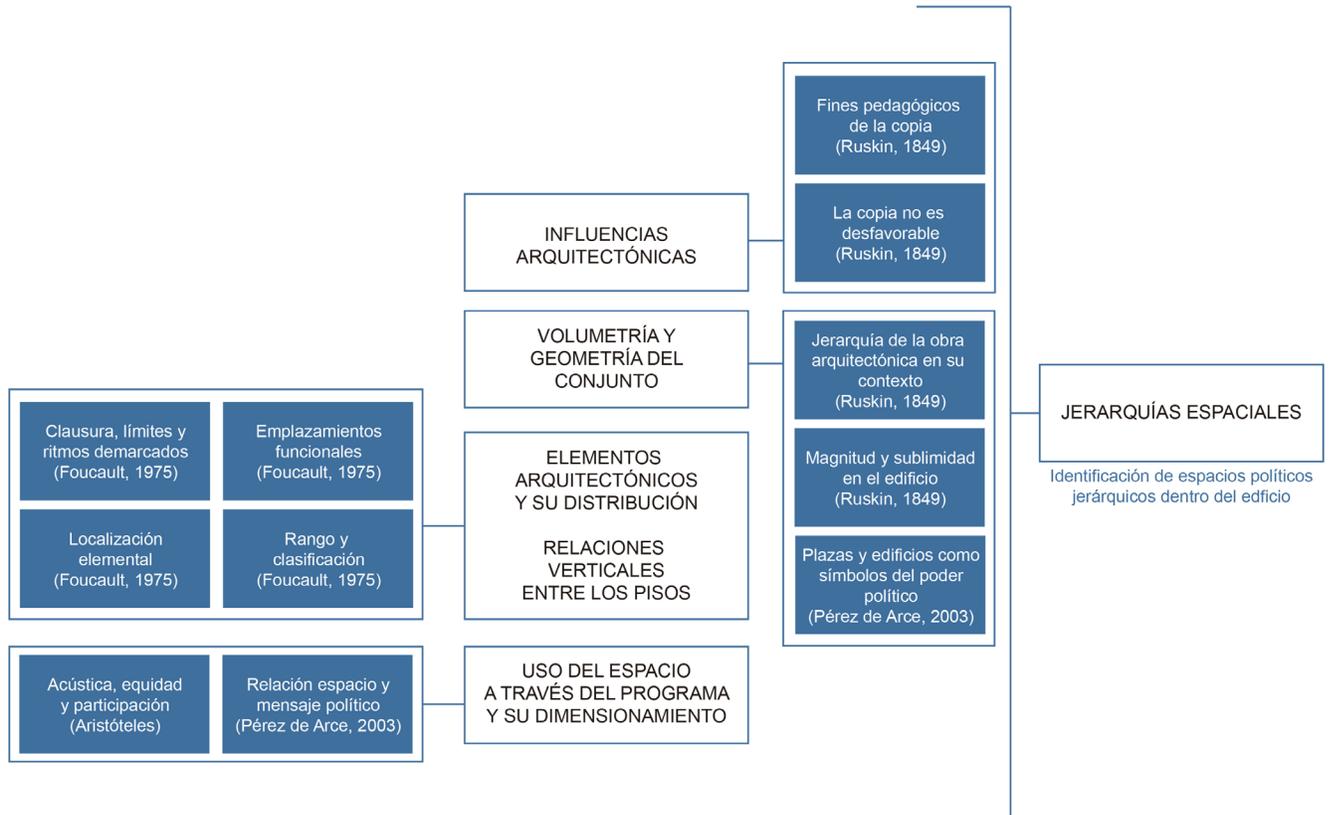


Fig. 41 Matriz de análisis espacio político. Análisis arquitectónico. Elaboración propia.

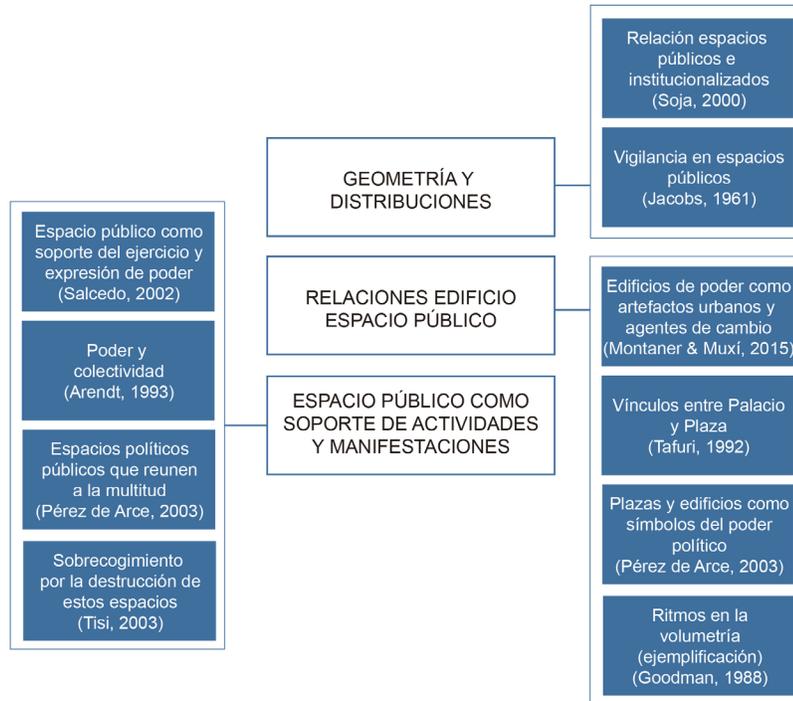


Fig. 42 Matriz de análisis espacio político. Análisis espacio público. Elaboración propia.

espacio público como soporte de actividades, eventos y manifestaciones. Esas tres variables se vincularán con indicadores referentes al ítem “Espacio público y poder”, visto en el Marco Teórico (Fig. 42).

El análisis del espacio político y su simbolismo, se vincula con la transmisión de una imagen a partir de los detalles y elementos del edificio, que aportan al sentido político y pedagógico de éste. En este sentido, se aclara que el análisis no corresponde a uno enfascado en el ámbito estricto de los estilos ni del estudio de los recursos historicistas, sino que de los elementos del edificio que plantean un medio para la transmisión de una significancia de poder.

Así, este análisis se estructura con tres variables: Identificación de elementos predominantes interiores y exteriores; ornamentación y estilos predominantes; y relaciones entre elementos, ornato y edificio. Estas tres variables se intersectan con indicadores relacionados con el tópico “Elementos del espacio político como un símbolo de poder” revisado en el Marco Teórico. (Fig. 43).

El Análisis del desarrollo técnico en contextos sísmicos, relacionado con el objetivo específico n° 3, vinculado con la dimensión constructiva sismoresistente de los espacios políticos, posee dos variables de análisis: la configuración sismoresistente y la constructibilidad sismoresistente. Estas variables se vinculan a indicadores desprendidos de las estrategias de respuesta globales y locales vistas en el Marco Teórico (Fig. 44).

3.1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- a) El restringido acceso a la información y a visitas de los casos de estudio al ser estos inmuebles del Estado de Chile y estar asociados a asuntos de seguridad Nacional.
- b) En cuanto a la dimensión constructiva de los casos de estudio, existe muy poca información bibliográfica o documental haciendo necesaria una inspección de campo para develar esta información.
- c) La protección legal de estos edificios, que como Monumentos Históricos limitan el acceso a todas sus dependencias, la posibilidad de hacer pruebas invasivas en el edificio, entre otros.

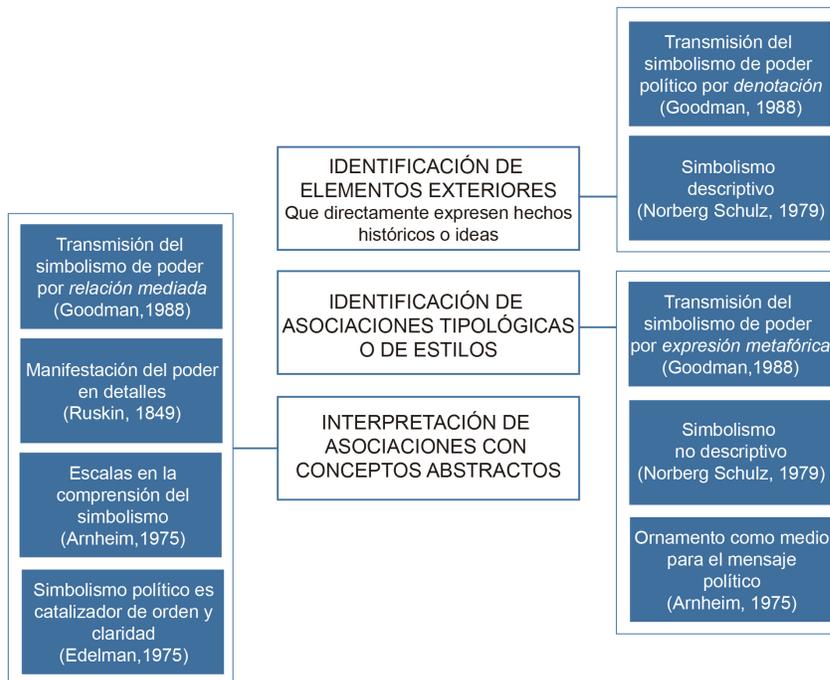


Fig. 43 Matriz de análisis espacio político. Análisis simbolismo. Elaboración propia.

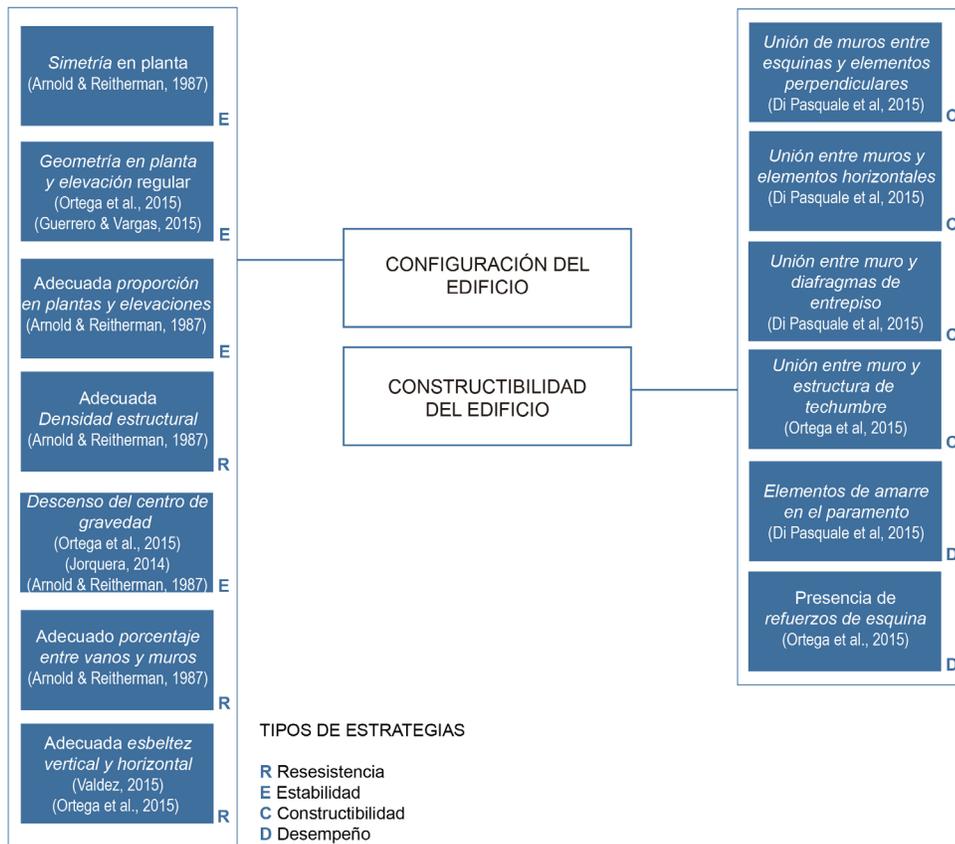


Fig. 44 Matriz de análisis constructivo-estructural sismoresistente. Elaboración propia.



Lucarna Cámara de Senadores edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia



CAPÍTULO IV DESARROLLO

4.1 ANTECEDENTES

*Tres contextos para entender el Chile de 1805-1905: Historia, política y economía
Condición sísmica y dimensión constructiva en Chile*

4.1 ANTECEDENTES

4.1.1 Tres contextos para entender el Chile de 1805-1905: Historia, política y economía

Para entender la materialización del espacio político del Chile independiente, es necesario entender ciertos aspectos de la época que ayudarán a la comprensión de su contexto político y el desarrollo de estos edificios en el período. Así, para fines metodológicos, el análisis del contexto político se realizará a través de una revisión de los hechos históricos, políticos y económicos, generando de esta manera una visión panorámica del período 1805 a 1905 (Anexo 2).

El período estudiado se enmarca desde la inauguración de la Casa de Moneda (actual Palacio de la Moneda) en 1805 hasta los inicios de la construcción del Palacio de Tribunales de Justicia en 1905, obteniendo así un siglo cronológico que representa la construcción de la nación chilena y la materialización de los tres poderes del Estado de un gobierno republicano. Pese al recorte temporal, cabe aclarar que el análisis se hace a conciencia de que todos los procesos históricos tienen precedentes mucho más remotos que los establecidos metodológicamente, al igual que sus proyecciones y repercusiones, que inclusive llegan hasta nuestros días.

No es intención aquí generar una detallada caracterización de estos cien años, sino más bien dar cuenta de algunos acontecimientos, que en conjunto con los antecedentes y pormenores de cada edificio, generan una red de causa y efecto que se vincula directamente con la gestación y desarrollo del espacio político en el Chile independiente.

Contexto histórico

Entre 1805 a 1905 se reconocen dos fases de la historia de Chile que reflejan claramente el contexto post colonia y la búsqueda de una identidad nacional, como también la necesidad de un gobierno propio. Así, de 1805 a la década del 30' del mismo siglo se presenta un período de aprendizaje al encontrarse el país en los primeros momentos tras su independencia. Este aprendizaje se enmarca luego de la acefalía monárquica, tras el encarcelamiento de Fernando VII en 1808, culminando en la Constitución de 1833 tras una larga búsqueda de formas de gobierno (San Francisco, 2010).

Por otro lado, una segunda fase corresponde a la construcción, consolidación e institucionalización de la nación chilena, la cual se puede enmarcar luego de la Constitución de 1833 hasta la Guerra del Pacífico en 1879 y los ciclos de bonanza que se obtuvieron tras la victoria, pasando por el primer Centenario y

alcanzando las primeras décadas del siglo XX (Stuven, 2013). En este sentido, luego de la adquisición de cierta estabilidad social, como también política, sumando a un auge económico, el país pudo comenzar una búsqueda de identidad y representatividad, una vez saldadas las más urgentes prioridades, tales como la organización política y social, así como los costos económicos y de población tras la guerra de independencia.

Desde esta perspectiva, se puede comprender el período como el paso de la niñez a la adolescencia de la nación, ya que si bien ésta logra cierta organización y auto-regularización tras la desvinculación con la Corona Española, sus bases sociales, políticas y económicas no gozaban de fuertes basamentos, haciéndolas débiles frente a situaciones externas (Correa Sutil, 2013).

Este período se caracteriza históricamente como una época de transición, en primer lugar por el cambio de siglo, en donde la llegada del siglo XX repercute fuertemente en las estructuras sociales de la época (Grez Toso, 2013), como también en las disposiciones materiales y tecnológicas con las que se cuenta (Escobar, 2015). Por otro lado, es reconocible una transición en las influencias de las costumbres y modos de la sociedad chilena, directamente relacionado con la inserción de Chile en el mundo, de esta manera, se pasa de tener una influencia española colonial a influencias británicas en el caso de Valparaíso (esto debido en mayor medida al intercambio comercial) e influencias francesas en el caso de Santiago (Lorenzo, 2013). Así el crisol de referencias culturales con los que se va haciendo la oligarquía nacional se ve reflejado directamente en la manera de hacer política y a la vez de generar el espacio que contiene estas actividades.

Así, la ciudad hacia mediados del siglo XIX se “había convertido en el escenario sobre el cual montar, al alero de un orden social simbólico traducido en un ordenamiento pragmático, las tácticas del poder y su lógicas segregatorias para con los sectores populares” (Subercaseaux & Prudent, 2013 p.268), en este sentido, las apropiaciones del espacio urbano por los organismos de poder, ampliaban las fronteras delimitadas en la Colonia en donde el sector circundante a la Plaza de Armas concentraba el poder político del país, lugar en el que se tomaban las decisiones y se dirigía el destino de la nación (Duchens, 2010).

Entre los acontecimientos históricos que ilustran la tónica del período 1805-1905 se encuentran:

La llegada en 1780 del arquitecto italiano Joaquín Toesca a Chile que influyó enormemente en la construcción de grandes obras públicas para el Chile colonial tardío (Catedral de Concepción (1788), Palacio de la Real Aduana (1802), La Casa del Moneda (1805),



SANTIAGO. — Palacio de la Intendencia.

Fig. 45 Grabado Plaza de armas hacia fines del siglo XVIII. Citado en Guarda, 1997 p. 212

entre otros) (Fig. 45), además de influenciar en nuevas generaciones de ingenieros, arquitectos y obreros, tales como Agustín Cavallero, Miguel María Atero y Juan José Goycoolea (Cáceres, 2007).

La conformación de la Primera Junta de Gobierno en 1810 marca un quiebre en el desarrollo tanto social, político, económico, etc. de la nación. Es a partir de este hecho, contextualizado en una *eclosión juntera* (Chust, 2007) en toda América producto del cautiverio del Rey de España, que en Chile se divisan las primeras luces de independencia (San Francisco, 2010), factor que gatilla el posterior proceso de materialización del espacio político chileno.

En 1839 estalla la guerra contra la Confederación Perú-Boliviana. Pese a cierta oposición de la opinión pública contra esta empresa bélica, “se consolidó una postura de apoyo a una guerra que reivindicaba el honor herido y pretendía restituir a Chile su superioridad republicana frente al «tirano» y «usurpador»” (Stuven, 2013 p.51). Así, la victoria de esta guerra, junto con otras proezas en el campo armamentista como la Batalla de Chacabuco (1817) alimentará un espíritu nacional y patrio en el imaginario de la sociedad chilena.

En 1848 llega a Chile el arquitecto francés Claude Brunet des Baines, quien contratado por el gobierno será responsable de grandes obras públicas como la Iglesia de la Vera Cruz (1852), Teatro Municipal de Santiago (1853), Edificio del Congreso Nacional (1857), entre otros (Cáceres, 2007) (Fig. 46). El arquitecto francés “quiso dar a la ciudad de Santiago una fisonomía moderna y la dotó de un conjunto de edificios sólidos, cómodos y elegantes, en que se combinaban las líneas del estilo clásico con una adaptación al medio ambiente social en donde surgían” (Pereira Salas, 1956 p.13).



MUNICIPAL THEATRE AT SANTIAGO.

Fig. 46 Teatro Municipal de Santiago, Claude Brunet de Baines. Citado en Archivo Visual de Santiago

Baines inició un curso de Arquitectura en el Instituto Nacional, dando inicio a una enseñanza sistematizada de la disciplina en Chile (Cáceres, 2007). De este modo, su llegada denota a una clara influencia francesa en el ideario de construcción pública en la ciudad de Santiago por parte del gobierno de la época, como así también de difundir esta influencia francesa a través de la docencia.

Entre 1872 y 1875 la Intendencia de Santiago es dirigida por Benjamín Vicuña Mackenna, quien inspirado por sus viajes durante el exilio en Estados Unidos y Europa, aspira a un modelo de transformación y modernización para la ciudad de Santiago. Así, impulsa obras como la canalización del Río Mapocho, la apertura de una avenida de circunvalación arbolada, apertura de plazas públicas en diversos barrios, un ensanche de la Plaza de Armas, y una de sus obras más destacadas. El diseño de un parque urbano dentro del Cerro Santa Lucía (Booth, 2015).

Entre 1879 y 1883 se desarrolló en el norte de Chile la Guerra del Pacífico, éste conflicto resulta de gran importancia para el desarrollo de Chile por tres grandes razones: en primer lugar, al igual que la victoria contra la Confederación Perú-Boliviana, el triunfo chileno alimenta un espíritu patrio ya más consolidado a mediados del siglo XIX. En este sentido, el Estado y la guerra fueron elementos forjadores de la nacionalidad chilena (Góngora, 1981); por otro lado, la victoria tuvo repercusiones económicas en cuanto a la producción del salitre, así este ciclo de bonanza llenó las arcas fiscales pudiendo invertir en infraestructura pública; finalmente la anexión de territorio en el norte del país estructura una fisonomía territorial y política que aporta a la fase de consolidación nacional antes descrita (Stuven, 2013).

“La Guerra del Pacífico agrega un triunfo de una relevancia tal que significa al culminación de un proceso de afirmación nacional en un país que había constituido la periferia del imperio español y que no había concebido la guerra como expansión territorial sino como afirmación de su soberanía (...) Chile se desarrolla como un Estado con un sentimiento de nación exitosa basado (...) en una república que había logrado transitar desde una débil institucionalidad inicial a un país en condiciones de ganar una guerra a dos de sus vecinos” (Stuven, 2013 p.80).

En 1887 se crea el Ministerio de Industria y Obras Públicas, en parte gracias al auge económico producto de la Guerra del Pacífico, el que posibilitaría llevar a cabo grandes proyectos de infraestructura. Así, bajo la presidencia de José Manuel Balmaceda (1886-1891) se crea el nuevo Ministerio que permitió concretar tres objetivos en cuanto a la edificación fiscal: racionalizar las funciones, acelerar y aumentar los trabajos y contratar profesionales en el extranjero. “Para lo primero se fundó la Dirección General de Obras Públicas (...) para lo segundo se siguió la idea anterior, cerrando unidades como el Cuerpo de Ingenieros Civiles y la Oficina de Arquitectos (...) En cuanto a la incorporación de técnicos extranjeros, en menos de tres años -de 1888 a 1890- fueron contratados setenta ingenieros, arquitectos y conductores de trabajos públicos, mayoritariamente franceses (30) y belgas (28)” (Castillo, 2013 p.79-80).

Como parte de las contrataciones de profesionales extranjeros descrita anteriormente, en 1890 llega a Chile el arquitecto francés Emilio Doyère, quien es artífice de una de las obras más relevantes hacia el centenario de la República: El Palacio de Tribunales de Justicia (1905-1914). Además de desarrollarse en el campo de la edificación, Doyère se dedicó a la docencia, reorganizando la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Chile, incorporada a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (Cáceres, 2007). Con la llegada de Doyère, se puede intuir que ya en las primeras décadas del siglo XX, la influencia francesa en la construcción de la ciudad de Santiago aún tenía vigencia y continuaba siendo enseñada a los arquitectos locales.

En 1910 acaece la celebración del Centenario de la República, y pese a encontrarse fuera del periodo delimitado, este acontecimiento es el responsable de la construcción de un sinnúmero de edificaciones públicas y obras civiles para dicha celebración y con el objetivo de embellecer las ciudades del país, dentro de las cuales se encuentran: Palacio de Bellas Artes (Emilio Jécquier), Estación Mapocho (Emilio Jécquier), Palacio de Tribunales de Justicia (Emilio Doyère), el Ferrocarril Trasandino, la Fuente Alemana en el Parque Forestal, entre otras (Cáceres, 2007) (Fig. 47).



Fig. 47 Fotografías del centenario de la independencia. La Moneda iluminada. Fuente: Archivo MOP

Contexto político

El contexto político, del mismo modo que el histórico, puede leerse desde una etapa de aprendizaje hacia una etapa de consolidación a mediados del siglo XIX y principios del XX, sin embargo, desde esta perspectiva dichos procesos se hacen mucho más evidentes.

Durante las primeras décadas del siglo XIX, luego de la independencia, el país comenzó la búsqueda de su estabilidad política, así, el periodo de ensayos constitucionales resulta el más representativo dentro de esta exploración. Éste se desarrolla tras la abdicación de Bernardo O'Higgins como Director Supremo en 1823 hasta 1830 y se caracteriza por una permanente búsqueda de organización política a través de una serie de textos constitucionales, que redactados unos y reemplazados otros marcaron la tónica política durante siete años.

De esta época, para algunos historiadores (Alberto Edwards y Francisco Antonio Encina) se vivió una verdadera anarquía política, mientras otros (Ricardo Donoso, Julio Heise y Simón Collier) estiman que durante esta época se desarrolló un gran proceso de formación y aprendizaje político (San Francisco, 2010).

De lo anterior se puede desprender que desde la primera junta de gobierno en 1810 hasta el fin de los ensayos constitucionales en 1830, las prioridades políticas nacionales estaban centradas en la organización y estructuración del tipo de gobierno y su institucionalidad, por lo que las discusiones y voluntades no estaban centradas en temas como la edificación de nueva infraestructura para sus funciones, de ahí que éstas se desempeñaban en edificios coloniales como la Real Aduana, el Palacio del Consulado o la Real Audiencia.

Es recién en la década del 30' en donde Chile logra concretar la primera de sus Constituciones que se mantendría por 91 años hasta 1925: la Carta Magna de 1833. Este texto establecía una República Presidencial, además de otorgar las atribuciones al poder legislativo (poder entregado a un Congreso bicameral) y judicial (Poder independiente de los otros Poderes del Estado) (De Ramón, 2003).

Durante la vigencia de la Constitución del 33' se hicieron grandes avances en el ámbito normativo y de organización política. Dentro de los principales avances se encuentra la promulgación del Código Civil de 1855, la Ley de Educación de 1858 y la Ley de Bancos de 1860, las tres durante el gobierno de Manuel Montt; por otra parte, durante el gobierno de Federico Errázuriz Zañartu, se promulgó la reforma constitucional de 1874, que ampliaba el voto masculino; el Código Penal y el Código de Comercio en 1874; y el Código de Minería en 1875 (Stuven, 2013).

En sus primeros treinta años, la Constitución de 1833 otorgó grandes facultades a la facción conservadora de la política nacional, estableciendo un "monopartidismo" al dar potestad al ejecutivo para el manejo electoral, lo cual es mantenido hasta las reformas de 1860, denominando el período 1831-1861 como la República Conservadora (Constitución Política de la República de Chile, 1833 citado en Memoria Chilena).

Tras la reforma de 1860 que desvinculaba al ejecutivo en el accionar del manejo electoral, dividiendo al partido conservador, se dio paso a la República Liberal (1861-1891), periodo caracterizado por contener las principales reformas constitucionales, por un lado limitando el poder presidencial y acrecentando el poder del Congreso y por otro dando los inicios de la desvinculación del Estado con la Iglesia a través de las "leyes laicas" (Stuven, 2013).

Tras la Guerra civil de 1891, se establece la República Parlamentaria (1891-1925), la cual se configura como un régimen parlamentario de hecho, paradójicamente imbuido en una Constitución de régimen presidencial, sin embargo pudo llevarse a cabo haciendo abusos de las potestades del Poder Legislativo que entregaba la Carta de 1833, tales como la acusación constitucional contra el Gabinete Ministerial y la aprobación de las Leyes Periódicas de Presupuesto (De Ramón, 2003).

A partir de estos antecedentes, es posible aventurar que pese a ser este período regido por un mismo Texto Fundamental, el énfasis en diversas materias se fue adecuando acorde al clima político de la época, evidenciándose en los progresos normativos y hasta en el mismo desarrollo de la edificación pública, la que sin voluntad política no sería posible de concebir.

En este sentido, el período 1805-1905 se puede caracterizar, por un lado, como una época de progresiva búsqueda de estabilidad política y auto gobernanza tras la independencia de la Corona, por otro lado es caracterizado por una multiplicidad en los enfoques y paradigmas con los cuales se ejecuta el discurso y el hacer político, que expresado formalmente en las Repúblicas Conservadora, Liberal y Parlamentaria, esgrimieron la concentración de esfuerzos en temáticas de su interés a lo largo del período.

Contexto económico

Como parte de la Corona española, Chile conservó hasta 1810 un sistema económico colonial, basado en el trabajo agrícola y minero con directa relación y dependencia de España y el Virreinato del Perú. En este contexto, luego de la independencia, resabios de este sistema económico se extenderían en Chile hasta mediados del siglo XIX (Bernedo & Couyoumdjian, 2010). Lo anterior deja en evidencia que entre los tres contextos analizados (histórico, político y económico), el económico es en donde el esquema colonial tuvo mayor persistencia, reconociendo figuras económicas -como ciertos impuestos- en momentos del País en donde en el plano político se apostaba por una capacidad propia de gobernarse y en el plano social se acrecentaba el sentimiento patrio y nacional.

Así, esta dependencia llevó al país a una seria crisis tras el proceso independentista detonado en 1810, lo que provocó que en el gobierno de O'Higgins recurriera al primer empréstito extranjero, solicitado a Londres en 1822 por la suma de un millón de libras esterlinas, generando una deuda externa (Bernedo & Couyoumdjian, 2010). Dicha situación económica situado en el escenario político del país dieron como resultado una clara inestabilidad nacional.

Como herencia del sistema económico colonial, la minería se instauró en este período como una de las actividades más rentables dentro de la escena económica nacional, reconociéndose en ciclo del oro y la plata entre 1820 y 1880, caracterizado por un trabajo del metal con formas muy rudimentarias, lo que cambiaría a fines de siglo XIX con la inyección de capitales extranjeros en donde los procesos se modernizarían (Bernedo & Couyoumdjian, 2010).

Por otro lado, tal como la minería, la agricultura como herencia colonial también jugó un rol importante dentro del sistema económico de un Chile que ya entrado en el siglo XIX, era parte de un sistema comercial internacional con países como Inglaterra. Esta dinámica posibilitó la expansión de la economía chilena generando un ciclo de expansión económica entre los años 1856 y 1873, que entre períodos de recesión

(1856-1861), recuperación (1861-1864) y contracción económica (1864-1866) dio paso a un gran desarrollo económico entre los años 1866 y 1873, relacionado con la exportación del trigo, plata y cobre, la cual llegaría a su fin con la gran recesión de 1874 (Correa Sutil, 2013).

En este período de auge económico, “las entradas del fisco estaban constituidas por las rentas aduaneras, los impuestos internos (impuesto agrícola, alcabala, papel sellado, timbres y estampillas) y los ingresos provenientes de empresas y servicios públicos tales como el estanco (de naipes, tabaco, licores, té) los ferrocarriles después de 1865, la Casa de Moneda, correos y telégrafos” (Correa Sutil, 2013 p.172).

Tras la crisis 1874, el triunfo de la Guerra del Pacífico conllevará un gran proceso de bonificación en la economía chilena gracias a la exportación del salitre, abriendo otro ciclo económico que duraría hasta la primera guerra mundial en 1914, que sin embargo estaría caracterizado por la devaluación de la moneda dada la fluctuación del comercio internacional (Correa Sutil, 2013).

Gracias a la bonificación obtenida por la exportación del salitre, las entradas fiscales se destinaron a dar un gran impulso a obras públicas, educación y conectividad destacando el trabajo en las líneas de ferrocarril, hospitales, cárceles y escuelas (De Ramón, 2003).

Como producto de los antecedentes económicos del período, se puede establecer que la economía asentó sus basamentos en estructuras muy frágiles, tales como la exportación de materias primas, lo que tuvo una gran repercusión en la estabilidad económica del país y como consecuencia en la estabilidad política y social. De este modo, el contexto económico jugó un rol trascendental en la búsqueda de la organización nacional post independencia, pese a que el mismo sistema económico estuviera fuertemente influenciado por esquemas heredados de la Colonia.

4.1.2 Condición sísmica y dimensión constructiva en Chile

Junto con los contextos histórico, político y económico, existe una dimensión técnica, que junto a la condición sísmica del territorio chileno generan un panorama en el cual se desarrolla la edificación en Chile. La dimensión técnica es determinada por el período en el que se estudie, en este caso de 1805 a 1905; sin embargo, la condición sísmica del territorio es un hecho atemporal, que ha afectado en todos los sentidos posibles el desarrollo de Chile.

En los próximos dos apartados, se profundizará en la relación sísmica-constructiva, abordando la condición sísmica desde una mirada local, caracterizada por un comportamiento particular dadas las condiciones de nuestro territorio; y la dimensión constructiva aproximándose desde lo global a lo local, en el sentido de que los avances técnicos se dan en un contexto mundial, pero que dadas las condiciones de cada lugar, éstos son aplicados localmente y con sus propias restricciones y posibilidades.

Condición sísmica, una aproximación local

Dentro del período 1805 a 1905, el CSN ha registrado veintiséis sismos sobre magnitud 7.0 a lo largo de Chile, los que promedian una frecuencia de 3,15 años entre ellos. De estos sismos, tres tuvieron directa repercusión en la ciudad de Santiago (Fig. 48), destacando los de 1822 y 1851 con epicentro en Santiago y de magnitud 7,3 y 7,1 respectivamente; estos provocaron serios destrozos en la ciudad y daños tanto en la zona céntrica como en los alrededores (Lomnitz, 1971).

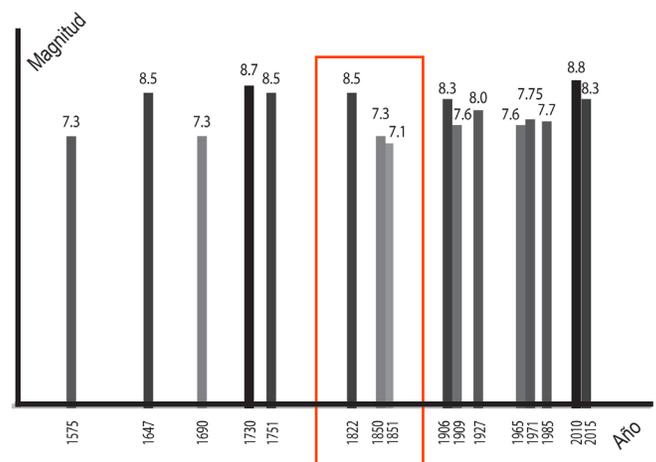


Fig. 48 Gráfico terremotos en Santiago con sus magnitudes. Fuente: Jorquera, Lobos & Farfán, 2015.

Con relación al terremoto de 1822, ocurrió el día 19 de Noviembre a las 22:50 horas. “El movimiento mismo consistió en dos remezones muy violentos en dirección noroeste-suroeste, los que fueron seguidos de temblores más pequeños (...) En Santiago la mayoría de las casas quedaron sin techo (...) viniendo también al suelo los antepechos y cuarteándose algunos muros, mientras que otras casas se derrumbaron casi completamente. (...) En tanto en los edificios civiles se registraron perjuicios en el palacio directorial, torres de Cajas y la Cárcel todas frente a la plaza, y el Palacio de La Moneda” (De Ramón, 2015 [1992] p.149).

Este terremoto se produjo en una sociedad con escaso conocimiento de la técnica y muy susceptible a verse afectada por fenómenos de la naturaleza tan impredecibles como son los sismos, sequías o inundaciones (Varela, 1997). En este sentido, este evento fue de tal importancia como para que la “memoria colectiva registrara y transfiriera la sensación de pánico a las sucesivas generaciones” (Varela, 1997 p. 180).

Veintinueve años después, el 2 de Abril de 1851, ocurre un segundo terremoto que marcará la historia sísmica de la zona central de Chile durante el siglo XIX. El gran sismo se produjo a las 06:55 de la mañana; el científico estadounidense James Melville Gillis lo describe como una “oscilación excesiva del suelo, un ruido subterráneo infernal, mientras los cuadros de las paredes oscilaban de un extremo a otro, y los techos y las tejas de los edificios vecinos danzaban locamente, en tanto las personas que habían quedado encerradas en sus casas pedían misericordia a Dios en esos momentos de angustia” (De Ramón, 2015 [1992] p. 149).

Con respecto a los daños, en las viviendas éstos fueron muy similares a los ocurridos en 1822, mientras que en los edificios y obras públicas los más dañados fueron el antiguo Palacio de Gobierno en la Plaza de Armas el Puente Cal y Canto que perdió uno de sus arcos. Dando los desastres en la ciudad de Santiago un total de tres muertos y treinta heridos (De Ramón, 2015 [1992]).

Pese a lo devastador del sismo, éste también resultó ser una oportunidad para el desarrollo tecnológico en cuanto a la medición de estos fenómenos, ya que durante este terremoto se logra el primer registro de un sismo con un sismoscopio, instalado por el mismo Gillis en 1849 (Palacios, 2007).

Como se ha mencionado anteriormente, la delimitación temporal de 1805 a 1905 se escapa en algunas circunstancias de los eventos de suceden. En este sentido, para la comprensión del período y su posterior desarrollo, es clave entender el terremoto del 16 de agosto de 1906 con epicentro en la V Región.



Fig. 49 Valparaíso tras terremoto 1906. Fuente: Memoria Chilena.

Este sismo fue de magnitud entre los 7.9 Mw y 8.2 Mw (De Ramón, 2015 [1992]). Luego del movimiento se registraron una serie de siniestros en las zonas de Valparaíso y Santiago, además de una gran cantidad de edificios colapsados (Fig. 49), representado a nivel nacional una gran pérdida de vidas y bienes materiales. Tal fue el grado de destrucción que ayuda monetaria y en especies fue recibida desde varios países (Urrutia de Hazbun, 1993).

Relata Armando de Ramón sobre el terremoto de 1906 que “...Especialmente graves fueron los daños en la techumbre del Palacio de la Moneda y los que ocurrieron en el edificio del Congreso Nacional, que hacía poco se había terminado de restaurar de un incendio (...) fue éste poder del Estado [el poder legislativo] el que, pocos días más tarde, votó una ley concediendo la suma de cuatro millones de pesos para atender a las necesidades más urgentes y apremiantes que era necesario remediar” (De Ramón, 2015 [1992] p.150).

Al analizar los antecedentes, es posible evidenciar la gran repercusión que poseen los eventos telúricos en Chile, tanto en el campo material —el más evidente— como también en el plano político y económico; así, por ejemplo, la catástrofe de Agosto de 1906, dio paso a un período de crisis económica vinculado con el alza del precio de la mano de obra y suministros de construcción debido a la demanda por la reconstrucción tras el sismo (Escobar, 2015).

Las devastadoras consecuencias de los sismos, en conjunto con su alta frecuencia en Chile, generan un estado de alerta permanente en la población, al igual que en las esferas de poder siembra cierta incertidumbre al tener que aunar esfuerzos para superponer al país de situaciones tan cuantitativamente inmensurables y espontáneas como son los sismos, lo

que evidentemente condiciona tanto el curso de las decisiones políticas como el desarrollo de la edificación pública con dinero de las arcas fiscales.

“El hombre americano y chileno en particular se ha definido como esencialmente telúrico. Pero lo telúrico no es un simple amor a la tierra, ni una afinidad con lo natural; es un diálogo constante e inconsciente de la psiquis con la naturaleza. El acontecer infausto tiraniza ese diálogo, obligando a toda una sociedad a enfrentarse, a través de su yo, con los estratos más profundos de su existencia espiritual, con el alba de su propia psiquis” (Mellafe, 2004 p.287) Con lo anterior queda expuesto que hasta entrado el siglo XIX, para la mayoría de la población el sismo venía dado como un castigo divino más que como un hecho científico y medible, lo que en gran medida pudo haber repercutido en la forma de que la población se enfrentara a los terremotos tanto en la ejecución de la edificación como también en la percepción de estos a medida que los avances técnicos y científicos se implantaban en el territorio como lo es la presencia de Gillis (Palacios, 2007).

Dimensión constructiva, una aproximación de lo global a lo local

Al observar el desarrollo de las arquitecturas preindustriales o en transición hacia la industrialización, se reconoce a modo general una directa relación con su emplazamiento en cuanto al clima, los recursos naturales disponibles, los diversos fenómenos naturales, entre otros (Jorquera, 2014). En este sentido, la condición sísmica del territorio chileno define en gran medida el despliegue de estas arquitecturas preindustriales y de transición, y por ende su dimensión constructiva, presentando una serie de estrategias y formas adaptadas a las disposiciones del lugar para poder ejecutarse (Jorquera, Lobos, & Farfán, 2015).

En este sentido, se presenta la dimensión técnica desde lo global a lo local, en donde el Chile de principios de siglo XIX es heredero de una tradición constructiva y arquitectónica colonial española, la cual debió adaptarse a las condicionantes sobretodo sísmicas y de recursos del territorio nacional, haciendo que la técnica desde una esfera global europea, se inserte en el ámbito local chileno, adaptándose a sus vicisitudes y posibilidades (Jorquera et al., 2015).

Enfocado en el período 1805-1905, el desarrollo de la dimensión constructiva se puede analizar a través de la revisión de los siglos XVIII y XIX, ya que “la historia de la construcción no dicurre en una evolución continua, sino que está marcada por períodos revolucionarios que originan edades o etapas caracterísitcas muy diferentes, incluso contradictorias” (De Villanueva, 2005 p.1). No es posible entender los procesos constructivos remitiéndose a una data estrictamente delimitada, sino más bien como un proceso paulatino.

Globalmente, la técnica en el siglo XVIII se asienta en una edad aún artesanal. Desde el punto de vista del material, éste posee una elaboración de mediana a alta complejidad no mecanizada de los recursos naturales como la tierra, la madera y la piedra; además de materias elaboradas como el yeso, cal y cerámica. En cuanto a la técnica, se caracteriza por una consolidación de culturas y sistemas constructivos, en donde prima la albañilería sin refuerzos, ya sea en adobes, piedra o ladrillo dependiendo el lugar (De Villanueva, 2005) (Fig. 50). Finalmente, la mano de obra en un contexto global, sobretodo español, viene dada por artesanos calificados organizados en oficios preacadémicos como los maestros de obras, aparejadores y alarifes, por otro lado, dentro del siglo XVIII estos artesanos coexisten con profesionales académicos: arquitectos e ingenieros (Rotaèche, 2015), esto, sin embargo no es posible apreciarlo en la realidad chilena en donde la mano de obra de aquel entonces era mucho menos calificada y en ínfima medida académica.



Fig. 50 Litografía “Plaza de la independencia”. Edificaciones características del siglo XVIII. Fuente: Guarda, 1997 p. 213

Ya en el siglo XIX mundialmente se pueden ver los efectos de la industrialización en la construcción y la técnica. Este proceso de industrialización comenzó por afectar a los materiales para luego generar modificaciones en los sistemas constructivos (De Villanueva, 2005), de modo que empleo de materiales se caracteriza por agregar a los ya existentes el uso del hierro y del cemento Portland (Villalobos, 1990), mientras que la mano de obra aparece la figura del taller o de la fábrica en obra, lo que repercute en un desarrollo de las técnicas constructivas, que pese a mantenerlas arraigadas en siglos anteriores, se desarrollan otras que apuntan a la rapidez del proceso y una estabilidad estructural más sistematizada de las edificaciones (De Villanueva, 2005). Del mismo modo, esta evolución repercute en cambios de los sistemas estructurales de los edificios, en sus espacialidades, como también en la multiplicidad de soluciones que se pueden generar para la edificación, donde en los siglos anteriores el esquema estructural de muros era casi exclusivo (Monjo, 2005) (Fig. 51).



Fig. 51 Edificación característica del siglo XIX: Museo de Historia Natural (1873). Fuente: Memoria Chilena.

Llevado al contexto local, la dimensión constructiva del siglo XVIII se caracteriza en primer lugar por grandes sismos (Santiago, 1730; Concepción, 1751), además de la llegada del arquitecto italiano Joaquín Toesca en 1780, lo que se traduce en una gran oportunidad de experimentación constructiva y ensayos de prueba y error gracias en gran medida a los sismos, además de la implementación de una serie de nuevas ideas traídas desde Europa por Toesca (Jorquera et al., 2015).

La persistencia de la actividad sísmica aporta no solamente un sinnúmero de destrucciones en las ciudades, sino que a la posibilidad de desarrollar soluciones constructivas experimentales y originales, y de esta forma, caracterizando con una impronta particular, una arquitectura y conocimiento técnico decantado por dos siglos de historia colonial (Guarda, 1997).

La llegada de Joaquín Toesca a Chile, coincide con la masificación del uso del ladrillo cerámico, en donde para el desarrollo de la edificación pública comienza un uso sistematizado del ladrillo con una directa influencia de Toesca en su trabajo (Jorquera et al., 2015).

Con respecto a lo anterior, la figura Joaquín Toesca resulta clave para el traspaso de conocimiento técnico. Así se entiende el aporte “civilizador” de su trabajo, ya que “con motivo de no hallarse en este país albañiles hábiles para una obra de esta naturaleza, me dediqué yo mismo a enseñarles desde los principios, hasta ponerlos en un estado de desempeñar ésta y cualquier otra obra, redundando en beneficio público a la ciudad” (Bianchini, 2012 p.67).

En el caso de arquitecturas habitacionales más modestas, pese a que siempre hubo una intención oficial de que se construyesen en adobes y cubiertas de teja, obteniendo una mejor respuesta estructural, además de dar un aspecto de orden y aseo, hubo una constante problemática de los vecinos por los crecidos gastos que esto implicaba, terminando la construcción de sus viviendas en ranchos de madera, paja y quinchá (Villalobos, 1990). Estas construcciones, morfológicamente eran muy similares, predominando la planta rectangular, en U o en H, lo que supone que el diseño en conjunto con la técnica constructiva respondía a parámetros antisísmicos dados por el ensayo y error (Valenzuela, 1991).

Así, se puede distinguir una cierta disparidad en el desarrollo de la dimensión constructiva de la época, ya que toda esta experimentación y desplante técnico era principalmente apreciable en los grandes edificios públicos o de personas ricas, sin embargo la mayoría de las construcciones de la ciudad tenían la misma lógica de siglos pasados.

Ya entrado el siglo XIX, el modelo del XVIII perduró hasta mediados de siglo con dos hechos relevantes: El arribo de Claude Brunet de Baines, quien aportaría en un “afrancesamiento” de la arquitectura nacional (Jorquera et al., 2015), además de sistematizar la enseñanza de la arquitectura en el país (Cáceres, 2007); y la llegada a Chile de las repercusiones de la revolución industrial, con el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías (Villalobos, 1990).

En relación al “afrancesamiento” de la arquitectura ésta se relaciona con dejar atrás herencias coloniales españolas, sustituyéndolas con patrones arraigados al paradigma republicano imperante, cuyo mayor referente es el de la Revolución Francesa de 1789. Así, en este contexto la labor de Claude Brunet de Baines tuvo repercusiones en la técnica entre las que se cuentan: el relego del uso del adobe en viviendas, las que posteriormente sólo lo utilizarían para los muros perimetrales; el empleo de entramados de madera rellenos con bloques de adobe o de ladrillo cerámico, lo que posibilitó una mayor altura en las edificaciones, mayor apertura de vanos, mayor elasticidad al edificio, y por ende un mejor comportamiento sísmoresistente; por otro lado se produce una estandarización del ladrillo cerámico, siendo el predilecto para las obras públicas (Jorquera et al., 2015) (Fig. 52).



Fig. 52 Foyer Teatro Municipal. Claude Brunet de Baines (1857). Fuente: Memoria Chilena

En cuanto a la enseñanza de la arquitectura, es en el siglo XIX donde ocurre un cambio de paradigma en la formación de los profesionales de academia. Analizando la enseñanza de los profesionales encargados de la edificación a mediados del siglo XVIII (en un Chile aún colonial) destaca la presencia de la Real Universidad de San Felipe y la Academia de San Luis, la primera impartía la cátedra de matemáticas, a fin de estudiar nociones de utilidad en la arquitectura militar, en donde el programa incluía “conocimientos de los elementos de Euclides, geografía, cosmografía, la

esfera terrestre y los nuevos adelantos cartográficos de la época” (Villalobos, 1990 p.85). Por otro lado, “la Academia de San Luis tuvo como objetivo formar técnicos que impulsaran las actividades económicas del país, para lo cual la enseñanza se basaba en la geometría, aritmética y dibujo” (Villalobos, 1990 p.86).

Lo anterior hace entender la formación de los profesionales de la edificación desde un punto de vista netamente funcional e ingenieril, lo que cambia en 1850 con la instauración de la cátedra de arquitectura de Brunet de Baines en el Instituto Nacional, en donde a diferencia del siglo anterior, la enseñanza tiene fundamentos más teóricos y estilísticos fuertemente influenciados por el pensamiento de Vitruvio, lo que expresado en palabras de Brunet de Baines “El programa que proponemos a la *Sociedad Central* no nos llevará del primer salto a esta perfección, pero nos permitirá adquirir un mediano saber, en cuanto a las ciencias exactas, *i* bajo ciertos respectos *jenerales*; *i* si Vitruvio *exijja* este mediano saber, procuremos al menos persuadirnos de que los diez *i* ocho siglos que nos separan de este autor han producido sus frutos” (Brunet de Baines, 1853 citado en Memoria Chilena).

En el espíritu de aunar en el programa de enseñanza las “ciencias exactas” junto con los preceptos estilísticos de Vitruvio, se desarrolló un programa que contaba con teoría de las proporciones, dimensionamiento de las partes de un edificio, estudio de la arquitectura clásica, órdenes en la arquitectura, entre otros (Brunet de Baines, 1853) (Fig. 53). De este modo, el cambio en cómo se enseña la arquitectura, ahora como oficio propiamente tal, repercute en cómo se ejecuta la técnica constructiva para dar respuesta a todas las dimensiones del diseño planteadas por el arquitecto.

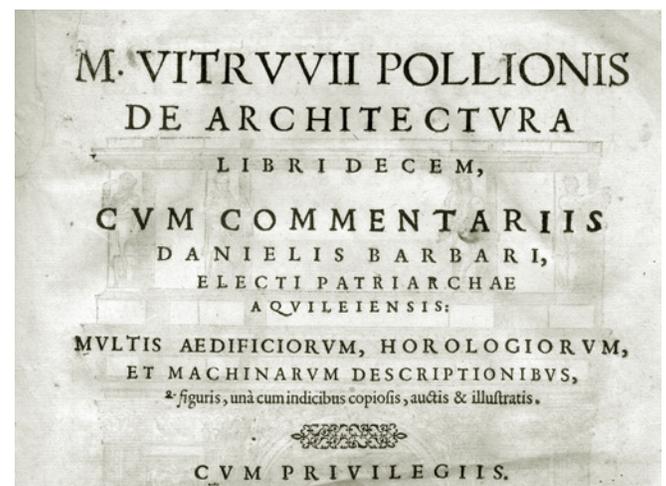


Fig. 53 Diez libros de la arquitectura. Vitruvio. Fuente: Evers & Thoenes, 2003

Finalmente, en cuanto a las repercusiones de la revolución industrial en el desarrollo de la técnica en Chile, el factor de velocidad de construcción se incorpora a las dinámicas en la ejecución de las obras, haciendo que por ejemplo la mampostería y sillería en piedra queden progresivamente relegadas como sistema constructivo dada su lentitud y esfuerzo requeridos en el proceso de ejecución (Jorquera et al., 2015). Y tal como se van descartando ciertos sistemas constructivos, se despliegan nuevos como es el caso del hierro y el hormigón a fines del XIX, que además de agilizar procesos, concebir mayores luces y esfuerzos estructurales, modifican sistemas constructivos ya establecidos como el caso del refuerzo en las albañerías, así estas nuevas tecnologías logran asentarse definitivamente hacia principios del siglo XX (Jorquera et al., 2015 p. 883) (Fig. 54).



Fig. 54 Fotografía Casa Prá (1904). Primeros usos del hormigón armado. Fuente: Urbatorium

Respecto a la mano de obra, en el período 1805-1905 se pueden distinguir tres fuentes de obreros para la construcción de edificios: mano de obra inmigrante; mano de obra prisionera; y mano de obra nacional. En cuanto a la primera, a mediados del siglo XIX en Chile residían alrededor de 20.000 extranjeros, el país de origen de estos era muy variado, sin embargo la mayoría provenía de sectores populares; dentro de ellos predominaban los campesinos, artesanos y obreros. En específico los inmigrantes argentinos en su mayoría ejercían labores de albañil, mientras que los inmigrantes peruanos y bolivianos destacaban por las actividades de albañiles y pintores de edificios (Grez Toso, 2013).

En cuanto a la mano de obra prisionera, se puede reconocer su presencia entre dos períodos históricos: fines del siglo XVIII y mediados del siglo XIX. Dentro de las obras públicas que se construyeron a fines del S XVIII tales como el Puente Cal y Canto o la Casa de Moneda se ocuparon presidiarios como mano de obra, los cuales no daban abasto para las faenas, por

lo que se debió contratar jornales remunerados pese al costo extra que significaba para el reino (Quiroz, 2012), lo que se hace evidente en el acta del Cabildo de Santiago del 21 de Agosto de 1789: “Habiendo hecho presente el señor Subdelegado no haber caudal alguno en los ramos de ciudad para la manutención del presidio (presidarios) que trabajan en las obras públicas, y haberse visto en la precisión de suplir de su peculio diferentes cantidades para la continuación y subsistencia de las mismas” (Actas Cabildo de Santiago, 1789 citado en Quiroz, 2012).

De esta forma, la necesidad de presidiarios para la ejecución de la edificación pública llevó al Cabildo a tratar de legitimar la obtención de mano de obra gratuita por medio del arresto por faltas menores tales como: “a los que se recogían a sus casas después de las horas de queda; a quienes tenían sus tiendas, ventas u oficios abiertos hasta más tarde de lo que se mandaba; a aquellos que celebraban en sus cuartos bailes, cantos u otras diversiones ruidosas; [entre otros]” (De Ramón, 2015 [1992] p.110) con esto se daba a la policía un amplio margen de selección de mano de obra, obligándolos a trabajar por seis a ocho meses (De Ramón, 2015 [1992]).

A mediados del siglo XIX, la práctica de mano de obra prisionera aún tenía vigencia. El presidente Manuel Montt (1851-1861) destaca las ventajas en costo de la participación en la mano de obra de reos para la construcción de la Penitenciaría de Santiago (León, 2001). En palabras de Manuel Montt “Circunstancia *muy* favorable para la economía i buen *rejimen* de la penitenciaría, es también la inmediatez que ella va a quedar de la capital de la República. El *espendio* de las obras que trabajen 10 presos será mucho más fácil, hallándose casi en el centro del principal mercado; i los materiales en bruto costarían mucho más barato, ahorrándose los gastos de construcción que serían indispensables si se la hubiere de construir en otra parte” (Montt, 1843 p.168 citado en Memoria Chilena).

La mano de obra nacional, corresponde a un grupo de jornales asalariados que veían en la construcción de las grandes obras públicas una opción de trabajo (De Ramón, 2015 [1992]) Sin embargo, su situación no era muy grata debido a que existía la posibilidad por contar con mano de obra gratuita de los presidiarios. Relata Manuel de Salas que todos los días se ve en la Plaza Mayor jornaleros ofreciendo sus servicios, a cambio de especies, las cuales o eran inservibles o a precios muy altos y que a diario se presentaban grupos de estos jornaleros a solicitar trabajo a las obras rogando que se les admita (De Ramón, 2015 [1992]).

De esta forma, el período comprendido entre 1805 a 1905 se presenta como una transición entre una

dimensión constructiva pre industrial a una industrial. De modo que al analizar los antecedentes, este periodo es claramente una transición entre dos paradigmas, lo que genera un paréntesis en donde la técnica se vio marcada por la innovación y la experimentación con nuevos materiales, sistemas constructivos, y también procesos sociales en torno a la construcción como lo fue la relación con la mano de obra.

A partir de lo analizado, se puede establecer que en el ámbito técnico, a diferencia del político, histórico o económico, no existió un punto de ruptura radical entre un estadio y otro de evolución de la técnica (como si lo existió en los otros contextos, por ejemplo la independencia el 1810). En la dimensión técnica-constructiva los procesos son mucho más lentos, por lo que patrones y técnicas heredadas de una época a otra perdurarían en la siguiente, por ejemplo, se evidencia una continuidad de la técnica constructiva colonial hasta décadas después de la firma de independencia. De este modo, la técnica se presenta como una variable independiente dentro del mundo político, histórico y económico, cuyos procesos, si bien responden a estos contextos, son aletargados y en muy difícil medida se pueden cambiar con inmediatez.

4.2 ANÁLISIS CASOS DE ESTUDIO

*Palacio de La Moneda
Edificio Ex Congreso Nacional
Palacio de Tribunales de Justicia*



PALACIO DE LA MONEDA

Palacio de La Moneda como espacio político
Palacio de la Moneda como desafío constructivo sismoresistente

4.2.1.1 Palacio de La Moneda como espacio político

Reseña histórica

La historia del Palacio de la Moneda comienza en 1783 con la emisión de la Real Cédula por el Rey Carlos III quien autoriza construir en Santiago de Chile la Real Casa de Moneda (Ministerio de Obras Públicas MOP, 2016), producto de numerosas demandas de los habitantes locales por poder contar con una Casa de acuñación de monedas que asegurara una independencia económica con respecto a Perú (Bianchini, 2012).

En 1777 se le encomienda este proyecto a José Antonio Birt, cuyos planos son enviados a Lima y rechazados por el ingeniero Antonio de Estremiana (MOP, 2016), argumentando que el “proyecto se consideró mal fundamentado, peor calculado y falto de la solidez, decoración y armonía propias de la arquitectura” (Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos DIBAM, 1983, p. 25).

Tres años después en 1780, se comisiona a Joaquín Toesca y Ricci para el desarrollo del proyecto (MOP, 2016), dándole “la tarea de formar los planos conductores a la mayor firmeza, buena construcción y hermosura de dicha obra” (Pereira Salas, 1965, p.198). En 1783, los planos son aprobados en Lima. Cabe precisar dado el extravío posterior de los planos, que éstos fueron trece pliegos que contenían: “Planta general; las cuatro elevaciones de fachadas; dos cortes; y detalles especificados con letras en la planta” (Benavides Courtois, 1995, p.100).

Primeramente este proyecto estaba destinado al terreno del Basural de Santo Domingo “en una manzana de 112 varas [93,62 m] de frente por 125 [104,48 m] de fondo, con el frente principal a la calle del Presidente [actual Calle Puente (Thayer Ojeda, 2006 [1904])] y la fachada norte al río” (Guarda, 1997, p.186) De esta forma “inicialmente, la Casa de Moneda (...) debía ubicarse en un predio cerca de la Plaza de Armas. El edificio debía asomarse al río, en el acceso a la ciudad por el puente nuevo (Puente Cal y Canto, que había sido construido por la Administración local algunos años antes)” (Bianchini, 2012, p.68). Se desprende que la elección del terreno era muy importante en la ejecución del edificio, como símbolo del poder de la monarquía en territorios de ultramar, en una provincia tan remota como Chile.

En 1783 empiezan las excavaciones para la Casa del Moneda en el Basural de Santo Domingo, sin embargo, en la primavera de ese año los trabajos fueron suspendidos por aparecer agua al remover la tierra (MOP, 2016), lo que pudo ser provocado por un

gran desborde del Río Mapocho ocurrido en Junio de ese mismo año (De Ramón, 2015 [1992], p.269). De esto se desprende la fragilidad de las construcciones y del desarrollo de la ciudad de Santiago ante la fuerza de la naturaleza, reconociéndose un período de subordinación ante estos desastres previo al encauce del Río Mapocho en el siglo XIX (Méndez, 1988).

Detenidos los trabajos, en 1784 se decide el cambio de terreno para el solar de la Orden de los Teatinos, en la ubicación actual del edificio en la Alameda entre las calles Morandé y Teatinos (Fig. 55), el cual era un “sitio hermoso y aparente en el centro de la ciudad, libre de las inundaciones del río” (Pereira Salas, 1965, p.201). La adquisición de este nuevo terreno, antes perteneciente a los jesuitas, tuvo un costo de \$9.000 de la época (Aurora de Chile, 2016).

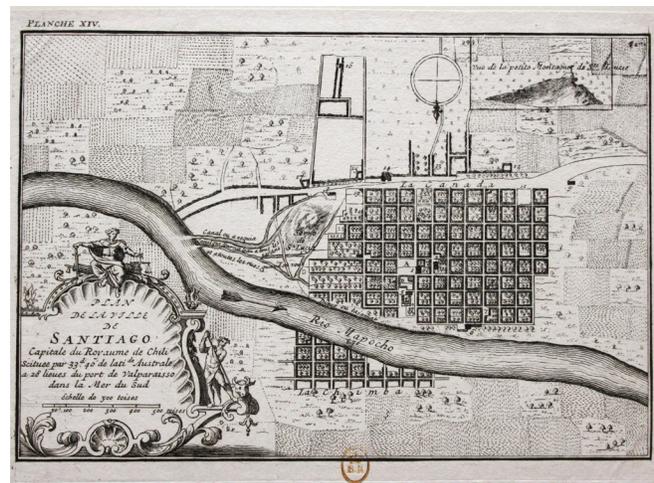
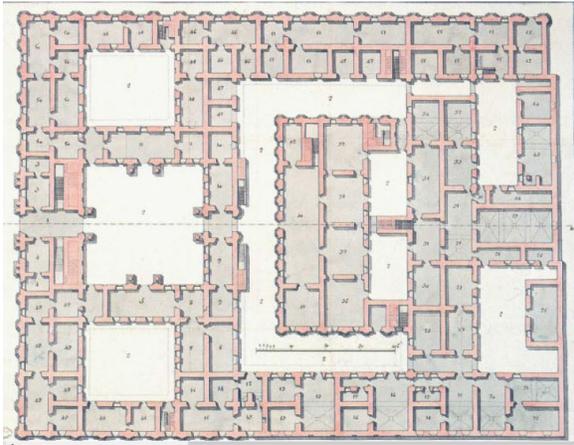


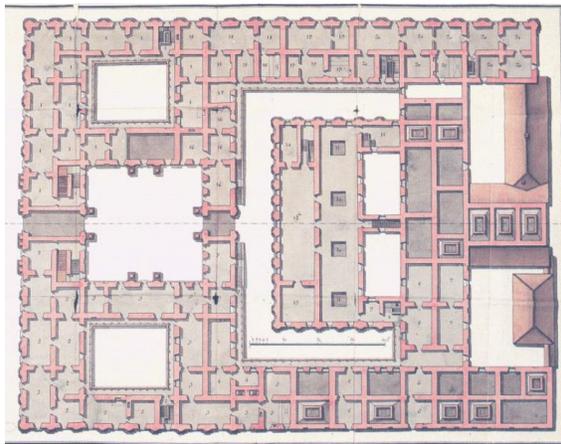
Fig. 55 Plano Santiago Amedée Frezier 1716.
Fuente: Archivo Visual de Santiago

Ya en 1788, Toesca envía los planos finales al Rey en España, quedándose tan sólo con los borradores junto con “otros apuntamientos que dejó para su gobierno y que bastaron para la obra (...) Éstos los fue abandonando conforme iba fabricando los cuerpos que representaban” (Pereira Salas, 1965, p.206). De este modo Toesca prosiguió la obra, a partir de borradores y bosquejos (MOP, 2016).

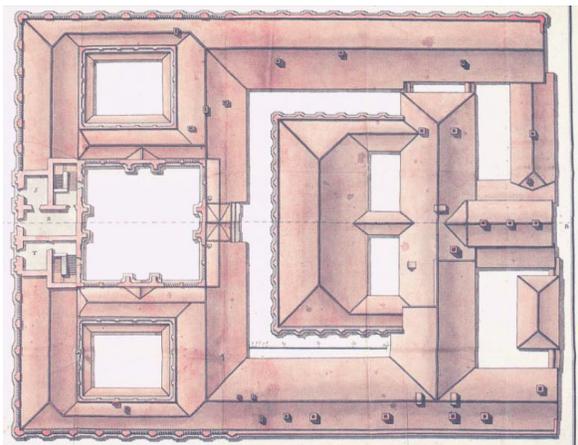
En 1799 a los 47 años muere Joaquín Toesca sin ver “alzarse en todo su esplendor el severo edificio que había soñado su imaginación de artista y dejaba trazado el camino que otros iban a proseguir y a completar con facilidad, para orgullo de los santiaguinos y eterno galardón del arquitecto” (Pereira Salas, 1965 p.209). Desde ese momento será su discípulo, el ingeniero Agustín Cavallero quien termine la obra, absteniéndose a los planos originales enviados desde España (MOP, 2016) (Fig. 56a) (Fig. 57b) (Anexo 3)



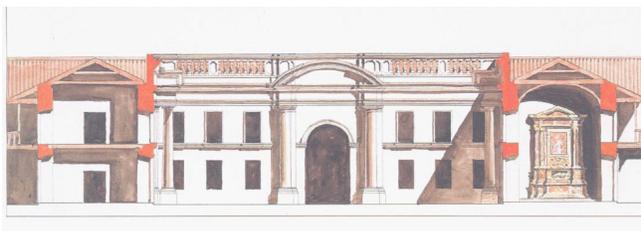
Planta primer nivel



Planta segundo nivel



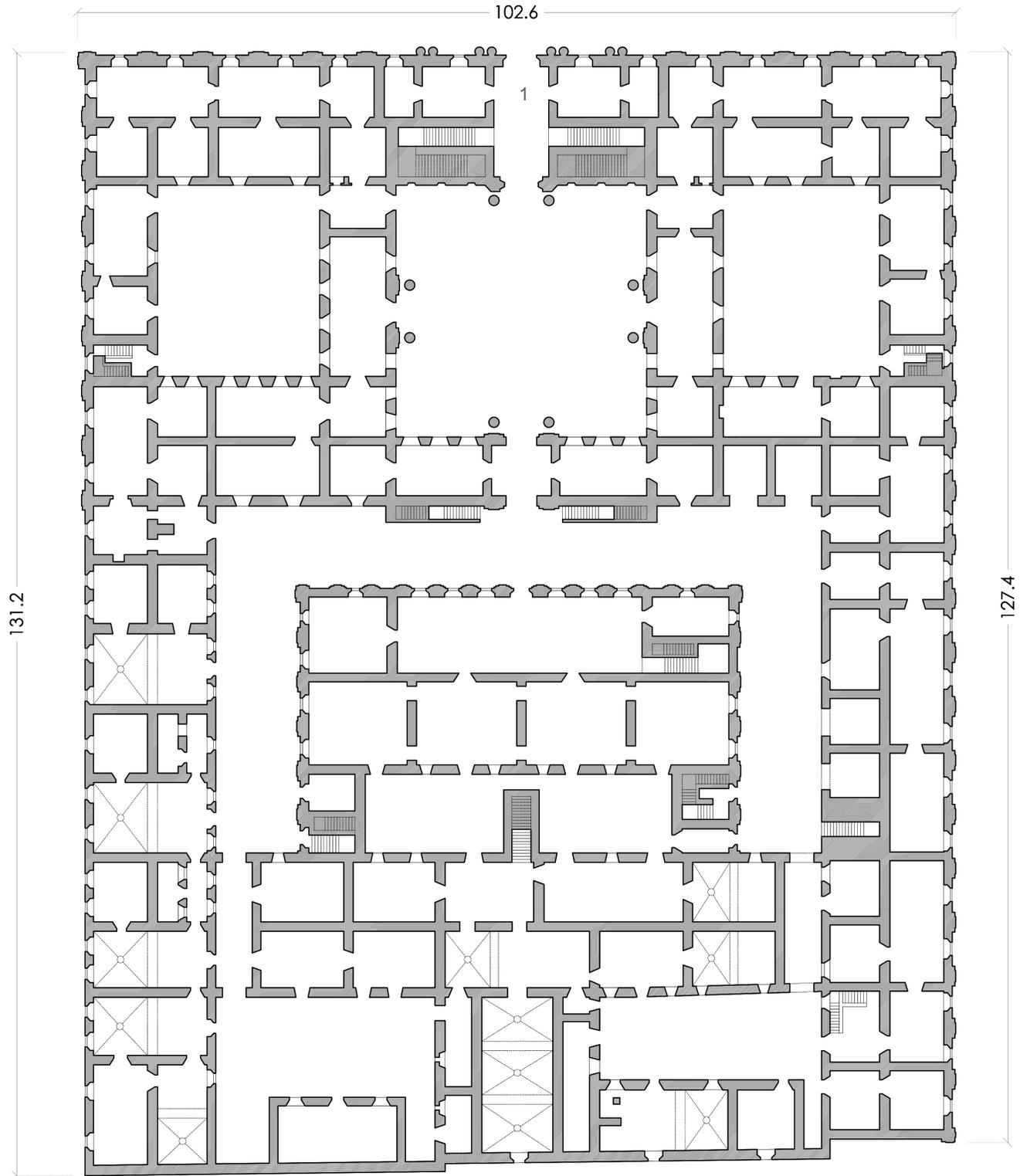
Planta cubierta



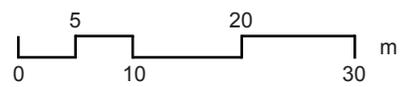
Corte por patio Norte

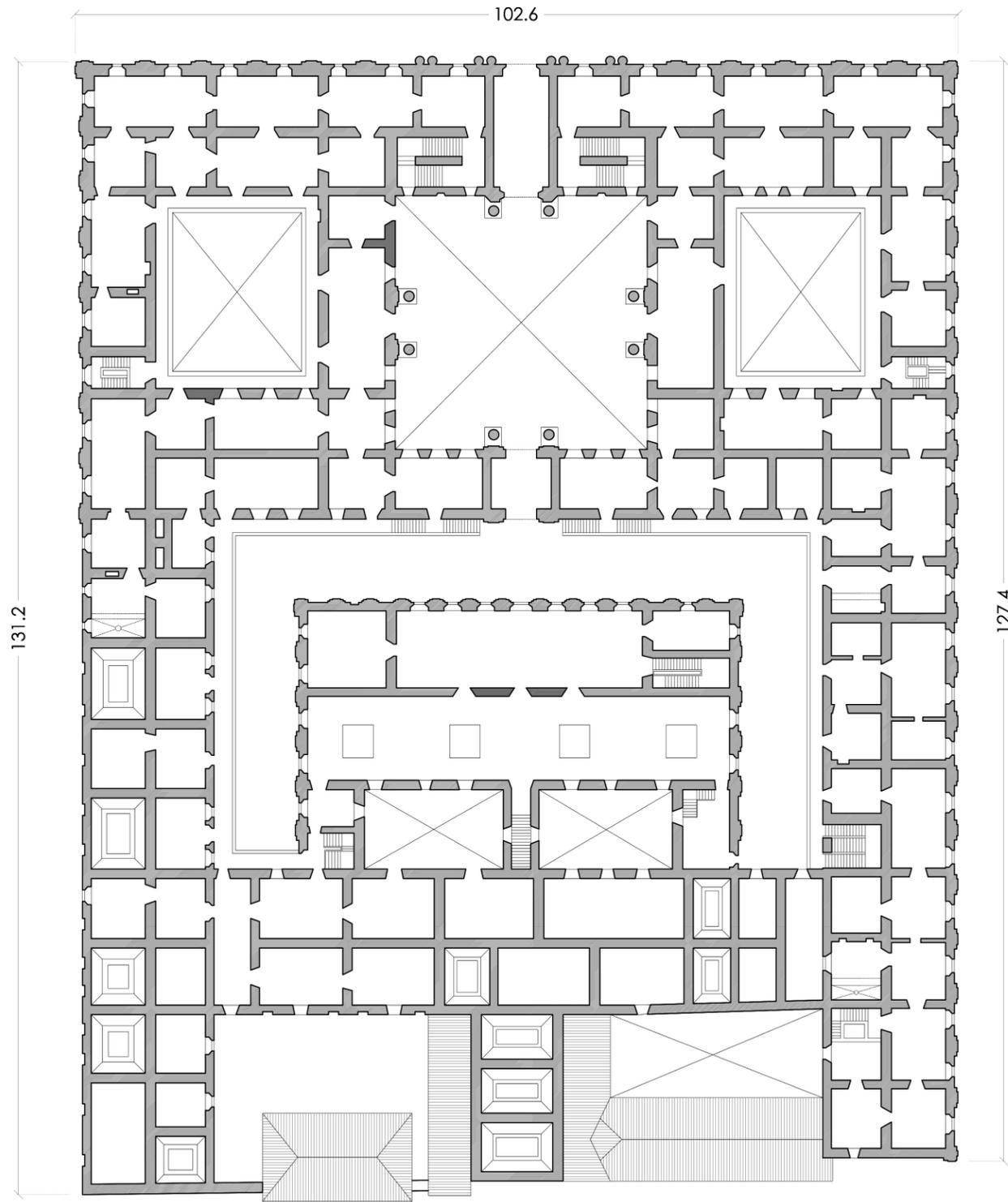
Fig. 56a Planos La Moneda Agustín Cavallero 1800.
 Fuente: Guarda, 1997 p. 186-187-200.
 Leyenda del programa en Anexo 3

Fig. 56b Planos La Moneda Agustín Cavallero 1800.
Elaboración propia en base a Guarda, 1997.

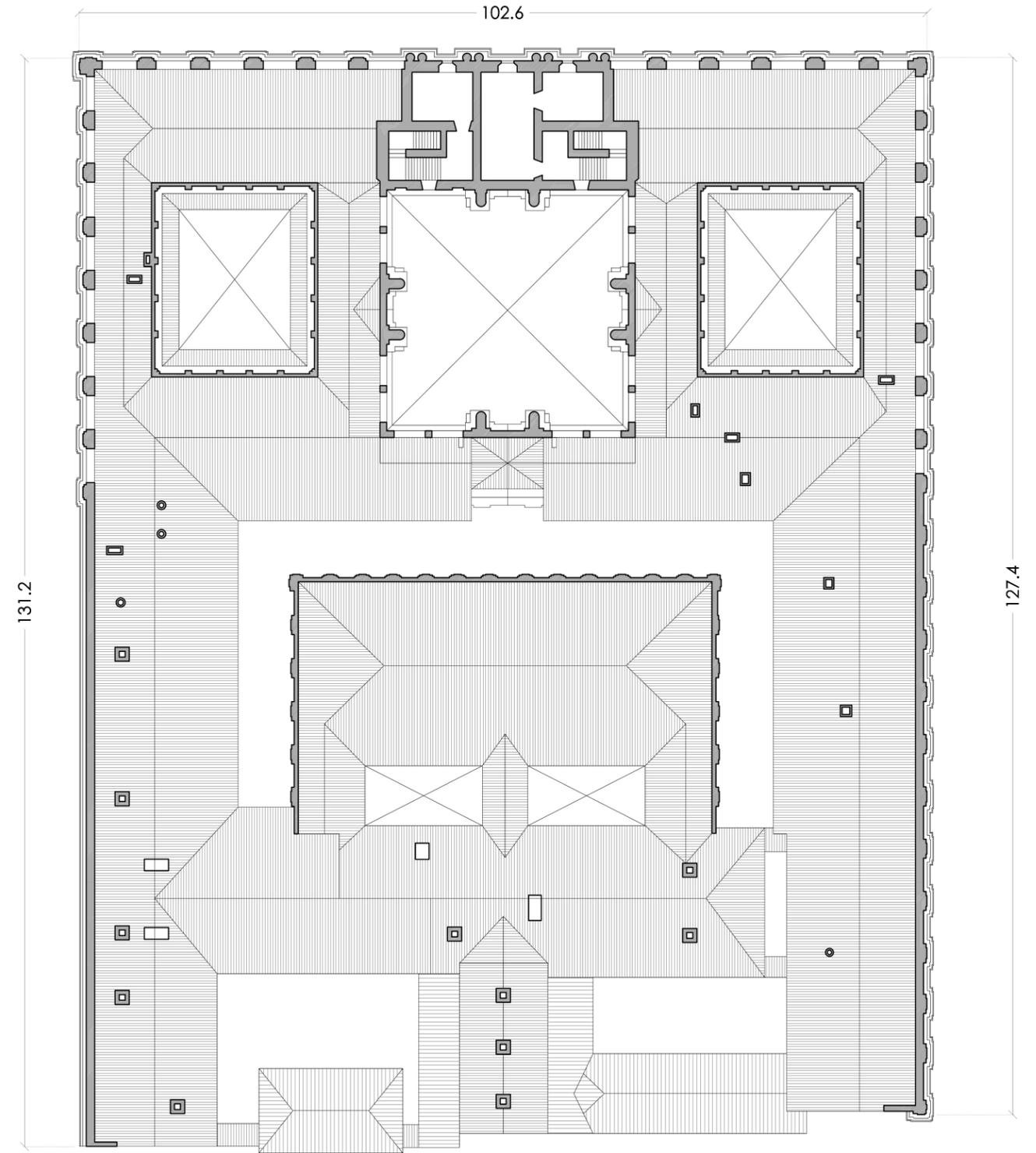


PLANTA PRIMER NIVEL

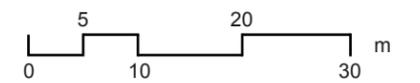




PLANTA SEGUNDO NIVEL



PLANTA CUBIERTA / TERCER NIVEL



Es en 1805, cuando el edificio finalmente es entregado a las autoridades. El Gobernador don Luis Muñoz de Guzmán inaugura solemnemente la Real Casa de Moneda, deslumbrando a los contemporáneos con tal imponente edificación, como lo expresa en aquel entonces el ingeniero Mariano de Pusterla, la Moneda debía considerarse como “uno de los más armoniosos, ostentosos y acertados edificios de estos dominios y acaso el mejor de todos los ocupados en la Real Casa de Moneda en esta y la otra América” (DIBAM, 1983, p.34).

Entregado, el edificio sumó un valor aproximado de \$1.000.000 de la época (Casa de Moneda de Chile, 2016), sin embargo, pese a su inauguración en 1805, parte del edificio siguió inconclusa por largo tiempo, tardándose más de 35 años en culminarse (DIBAM D. d., 1983).

Así, la Casa de Moneda se constituye como una de las últimas y más importantes edificaciones del período colonial en Chile, que desde sus orígenes fue representante del poder monárquico en nuestro territorio. Sin embargo, para poder entender el desarrollo de este edificio como espacio político en el Chile independiente hay que revisar un acontecimiento que generó una resignificación para dar paso al emblema nacional que hoy representa el Palacio de la Moneda como sede del Gobierno (Fig. 57).



Fig. 57 Palacio de La Moneda a inicios del siglo XIX.
Fuente: Archivo Visual de Santiago

El hecho clave ocurre en Junio de 1845 durante el mandato del Presidente Manuel Bulnes, quien dispone el traslado de la residencia de los mandatarios y las oficinas de gobierno a la Casa de Moneda (MOP, 2016). Esta decisión puede deberse a dos grandes razones: por un lado, los costos de mantención del edificio de los gobernadores, ubicado en la Plaza de Armas y en donde se concentraba el poder ejecutivo era muy alto, haciendo que el edificio se encontrara en muy malas condiciones; por otro lado, la cantidad de archivos y

espacio para el trabajo que demandaban las oficinas de gobierno no daba abasto (Bulnes, 1845) (Anexo 4). De este modo, el proyecto fue encargado por Bulnes a Vicente Larraín Espinoza, en el que se dividió al palacio en tres sectores: residencia de los presidentes en el lado nororiente, sede de gobierno y ministro en el lado norponiente y casa de moneda, la que siguió ocupando el sector sur del edificio con sus hornos, chimeneas y calderas (DIBAM, 1983).

“Con este paso, (...) El Palacio de la Moneda, como se le llamaría desde entonces, traspasaría toda su carga emblemática a sus nuevos ocupantes, pasando a representar la majestad de la República como antes lo hiciera respecto a la monarquía; el destino no pudo ser más digno: imprimiría un sello a la Suprema Administración del Estado, proporcionaría un noble marco a las funciones oficiales y constituiría el mejor monumento a la memoria de su artífice” (Guarda, 1997, p. 207).

Análisis arquitectónico: En busca del espacio político

Terminado de construir a principios del siglo XIX, el Palacio de La Moneda ha acumulado una serie de modificaciones que han alterado su configuración original, además de su impronta como espacio político, modificaciones que por cierto se vinculan directamente con las funciones que en un principio se desempeñaron en el edificio y las que desde 1845 se ejecutan, pasando de ser Real Casa de Moneda de Chile a Palacio y Sede de Gobierno.

Por lo anterior, se reconocen tres períodos del edificio: de 1805 a 1845, correspondiente a una configuración original, desde la inauguración del edificio (1805) hasta su cambio de uso a Sede de gobierno (1845); de 1845 a 1929, correspondiente a una configuración de

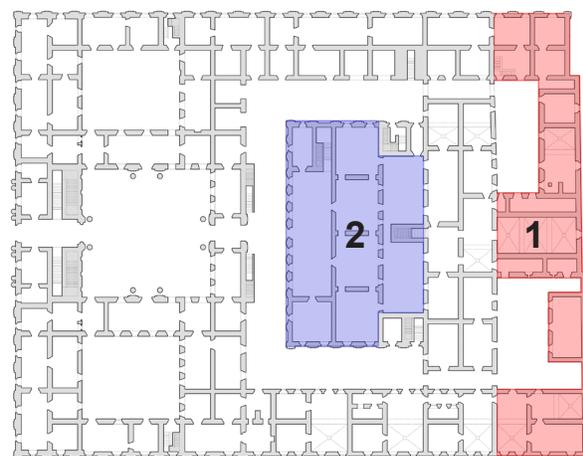


Fig. 58 Transformaciones Palacio de La Moneda. 1 demolición 1929 2 demolición 1946. Elaboración propia.

transición, desde el cambio de uso a Sede de Gobierno (1845) hasta la apertura de la fachada sur (1929); y de 1929 a la actualidad, correspondiente a una configuración actual, desde la apertura de la fachada sur en 1929, pasando por la apertura del Patio de los Naranjos (1946) hasta nuestros días (Fig. 58).

Al ser el período estudiado entre 1805 a 1905 y concentrarse el planteamiento de la investigación en cómo se materializaron en su etapa original los casos de estudio seleccionados, es que de los tres períodos reconocidos del Palacio de La Moneda, se estudiará bajo las seis variables de análisis planteadas en el Marco Metodológico solamente el primero, correspondiente a su configuración original (1805-1845) (Fig. 56b). Mientras que los dos períodos posteriores se revisarán de manera parcial enfocado en sólo aquellos aspectos que muestren un cambio evidente.

Configuración original 1805-1845

Toesca, como encargado del diseño de la Casa de Moneda, llega a Chile con una vasta experiencia tanto en Italia como en España, gracias a su maestro Francesco Sabatini (Guarda, 1997). A partir de esto, se pueden reconocer ya las influencias que volcaría Toesca en esta obra.

Así, se reconoce una relación con los Palacios Señoriales españoles del siglo XVII y XVIII (MOP, 2016) (Fig. 59). Esta referencia supone la presencia de ciertos elementos como torres, capilla, salones y escudo, donde estos elementos arquitectónicos estaban supeditados a las necesidades del contexto en donde se emplazaba, o a los materiales del entorno (Ramallo Asensio, 1992). Lo anterior argumenta la ausencia de la torre en la configuración de la Casa de Moneda, al no tener ésta fines defensivos.



Fig. 59 Palacio de la Ferrería. Fuentesanta, España. Citado en Ramallo, 1992 p. 64

Además, en el Palacio Señorial “lo más normal es que se intente un orden rector y una simetría en la composición del conjunto y se vaya a las cuatro o tres crujías en torno a un patio central cuadrado que tendrá carácter más noble o funcional (...) Se buscará asimismo una fachada clara, apaisada y flanqueada de torres” (Ramallo Asensio, 1992, p.69). Elementos que claramente están evidenciados en el diseño del Palacio (Fig. 60).

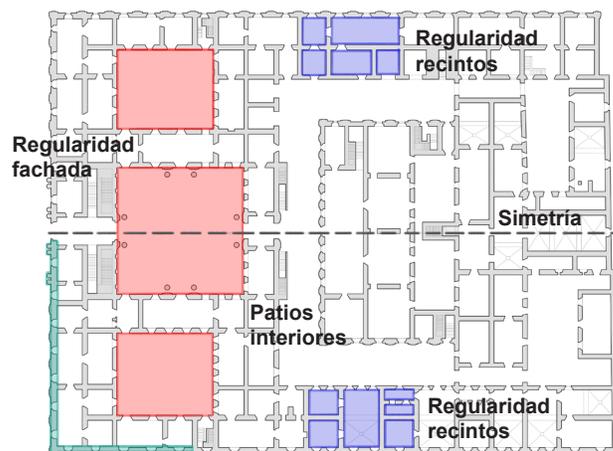


Fig. 60 Palacio de la Moneda y elementos del palacio señorial. Elaboración propia.

Estos rasgos comunes con una tipología arquitectónica española, son importantes a la hora de analizar las influencias bajo una perspectiva de implantación del poder monárquico, como primer fin simbólico que tuvo el edificio (Bianchini, 2012). En este sentido, el volcamiento de referentes hispanos se interpreta según el sentido de la *copia* de John Ruskin en relación al poder, en donde el uso de ciertas formas y patrones repetidos no son peyorativos, sino que tratan de insertar la idea de poder y dominio dentro de la Colonia, en este caso, el territorio chileno (Ruskin, 2015 [1849]).

Se reconocen comparaciones realizadas por viajeros y tratadistas, destacando la hecha por el explorador británico George Vancouver en su paso por Chile en 1795, donde relaciona el Palacio de la Moneda con el *Somerset House* de Londres (Secchi, 1941) y la del arquitecto Robert Smith, quien compara el edificio con la Casa de Lonja de Sevilla, actual Archivo de Indias (Pirotte, 1973) (Fig. 61). En ambos casos, las referencias remiten a edificios desprendidos del poder monárquico emplazados en centros neurálgicos de monarquías europeas, relacionado a oficinas gubernamentales el primero y a actividades económicas el segundo; esto habla de la gran impronta de poder político que expresaba el Palacio de La Moneda, pese a estar ubicado en una remota colonia española como lo era Chile.



Somerset House



Casa de Lonja

Fig. 61 Somerset House de Londres y Casa de Lonja de Sevilla. Fuente: Somerset house y Sevilla Online

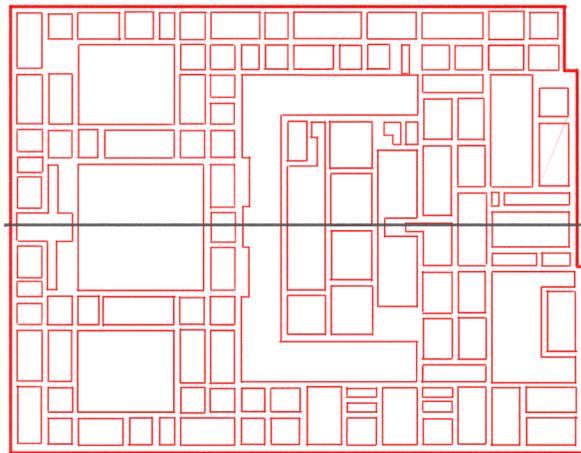


Fig. 62 Planta Palacio de La Moneda, regularidad geométrica y simetría. Elaboración propia

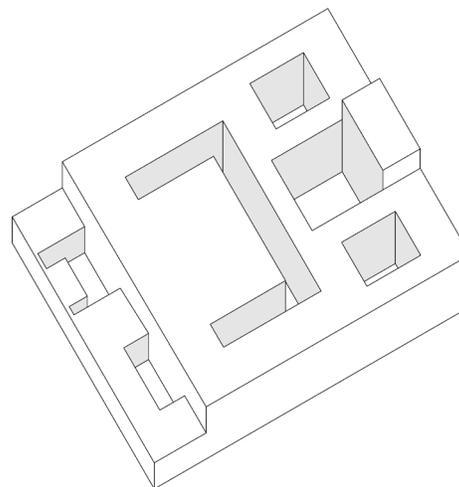


Fig. 63 Volumetría Palacio de La Moneda configuración original. Elaboración Propia.

En la configuración original del Palacio, se observa una geometría ortogonal, tanto en la delimitación del conjunto como en las divisiones interiores, primando las formas cuadradas y rectangulares, tronzando una planta de conjunto rectangular de aproximadamente 100 m de frente (fachadas norte y sur) y 129 m de fondo (fachadas oriente y poniente), reconociéndose un eje de simetría norte-sur. La fachada principal se abría hacia el norte, actual calle Moneda (Fig. 62).

El volumen del conjunto se presenta hermético alcanzando los tres pisos de altura en alrededor de 20 m, sin embargo, la volumetría no es homogénea en todo el conjunto ya que en su costado sur la altura descende a sólo dos niveles como también el ritmo de la fachada dada por las pilastras y grandes muros es interrumpido (Fig. 63).

En su configuración original, el edificio era rematado solamente con la techumbre, como se puede observar en la litografía “Casa de Moneda de Santiago y presos de la policía”, sin embargo, años después ya es evidente su coronación con balaustradas (Fig. 64).

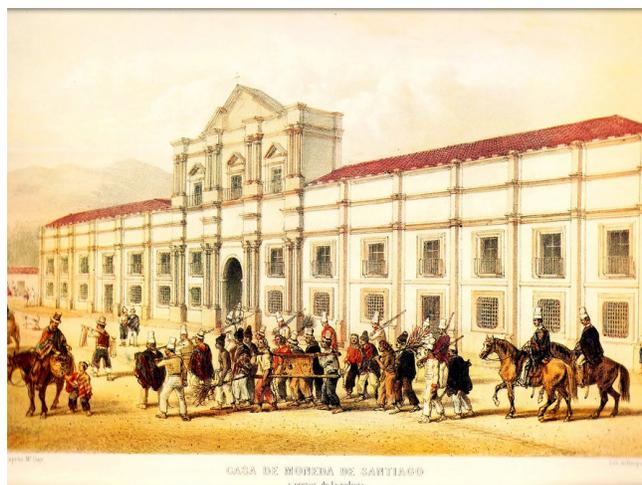


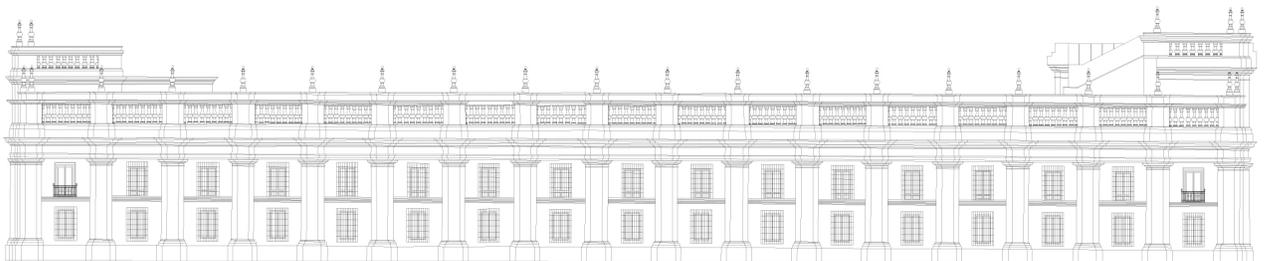
Fig. 64 Litografía “Casa de Moneda de Santiago y presos de la policía” Schmidtmeier 1824. Fuente: Memoria Chilena



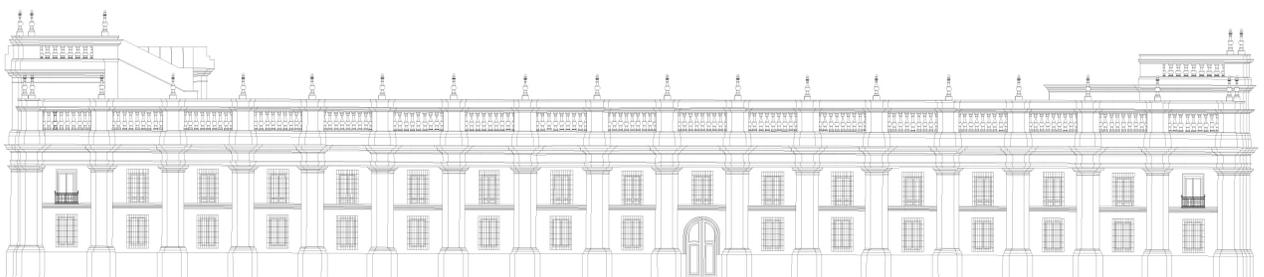
ELEVACIÓN NORTE



ELEVACIÓN SUR

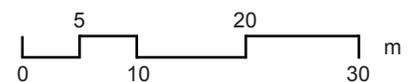


ELEVACIÓN ORIENTE



ELEVACIÓN PONIENTE

Fig. 65 Elevaciones Palacio de La Moneda.
Elaboración propia.



A través de su volumen, el edificio se presenta como una “«Catedral en el desierto»: el centro urbano estaba formado por construcciones de adobe de un piso de altura, apenas algunas calles contaban con adoquines y el campo llegaba hasta la ciudad” (Bianchini, 2012, p.66). Esta expresión da una gran *jerarquía* espacial a este espacio político, relacionado estrechamente al mensaje de poder que ostenta el Palacio (Ruskin, 2015 [1849]). Así, el trabajo de la forma otorga al edificio un simbolismo de poder político (Pérez de Arce, 2003), el que se ha adecuado tanto a formas de gobierno monárquicas y republicanas a través de la historia.

El trabajo exterior del volumen (muros, vanos y ritmo de pilastras) se relaciona con la manifestación de la *magnitud* del edificio que través de sus fachadas muestra *nobleza* y *sublimidad*, atributos meramente perceptuales y difíciles de medir, que sin embargo aportan a la carga simbólica que puede tener una edificación (Ruskin, 2015 [1849]) (Fig. 65). De este modo, dada la geometría del volumen y la limpieza de sus muros en fachada, éstos se interpretan como estrategias para enaltecer el poder del Palacio de La Moneda.

Dentro del volumen se reconocen tres elementos principales: patios (rojo), recintos interiores (azul) y pasajes (verde) (Fig. 66). En la configuración original existen tres patios principales concentrados en el costado norte del volumen y cuatro patios secundarios hacia el costado sur. Los patios principales ubicados hacia el nororiente y norponiente son homólogos, mientras que el patio central adquiere mayor pregnancia, acogiendo el acceso principal del edificio. Es a través de los patios interiores por donde se relacionan las circulaciones del primer nivel y visualmente todos los niveles del edificio, generando vacíos con vistas verticales tanto desde los patios como desde los interiores, brindando también accesos de luz a los recintos perimetrales.

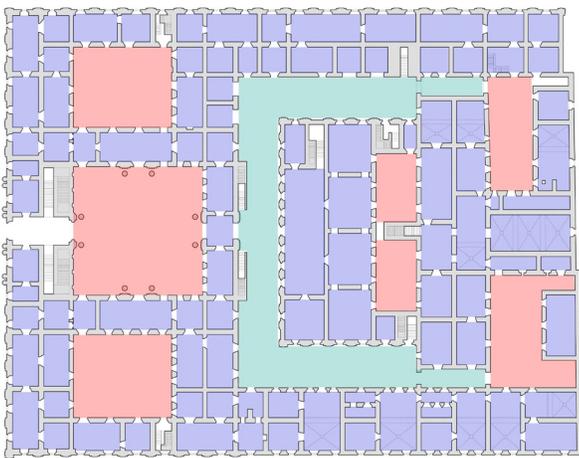


Fig. 66 Elementos Palacio de La Moneda en planta primer nivel. Elaboración propia.

En cuanto a los patios secundarios, éstos poseen los mismos atributos espaciales que los primeros pero a menor escala y con un sentido más funcional, primando su capacidad de conector de circulaciones entre pequeños recintos interiores, sobre su espacialidad y vistas (Fig.67).

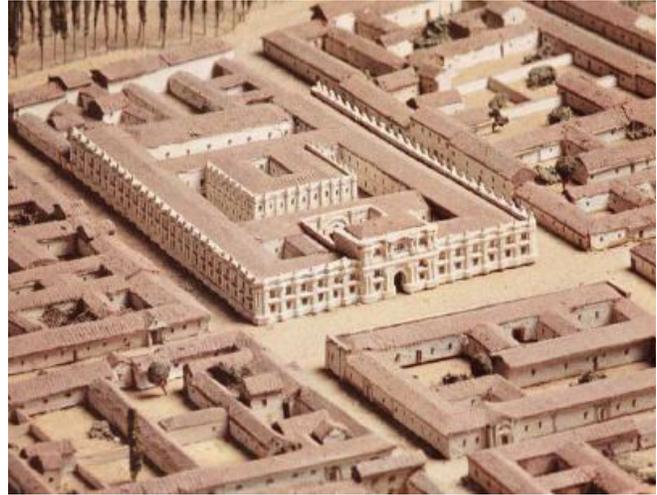


Fig. 67 Vista a patios secundarios del Palacio de la Moneda. Citado en DIBAM, 1983 p.40

Los patios se enmarcan entre los recintos interiores, que con una a dos crujías delimitan su espacio. Estos recintos se presentan muy fragmentados y escasamente vinculados entre sí, siendo los patios uno de los mayores vínculos entre éstos. Los recintos se ubican apilados uno arriba de otros entre los dos y tres niveles que posee el edificio, existiendo ninguna relación espacial entre los diferentes niveles desde el interior, salvo las escaleras (Fig. 68).

Finalmente, hacia el sur del volumen se reconocen los pasajes, generando una especie de ciudadela dentro del edificio (Bianchini, 2012), compartiendo características con los patios como la delimitación por recintos, la circulación a través de éstos y las relaciones espaciales entre los distintos niveles (Fig. 69).



Fig. 68 Fotografía histórica recintos interiores Palacio de la Moneda. Fuente: MOP



Fig. 69 Fotografía histórica pasajes Palacio de la Moneda, Pabellón de acuñado y balanza (1900). Fuente: MOP



Fig. 70 Ritmos en fachada y límites fachada norte Palacio de la Moneda (circa 1920). Fuente: Educar Chile

Según lo anterior, se puede entender que la configuración espacial del Palacio de La Moneda se basa en una idea de exterioridad, teniendo más pregnancia sus espacios exteriores (patios y pasajes) que sus interiores, teniendo en cuenta además la importancia de los primeros para las circulaciones interiores tanto horizontales como verticales, así todas las circulaciones verticales del edificio están anexas a un patio o a pasajes. Así, a través de importantes espacios exteriores el edificio logra articular su interioridad fragmentada.

Dados los elementos arquitectónicos del Palacio de La Moneda y su distribución, se analizará el espacio institucionalizado que se desprende de éstos a través de los indicadores de *Clausura*; *Localización elemental*; *Emplazamientos funcionales* y *Rango* (Foucault, 2002 [1975]).

La *clausura*, como las segregaciones de lugares resulta fácilmente reconocible dentro del edificio. Se genera un aislamiento en torno al volumen, al ser éste hermético hacia la ciudad, lo que se repite en el espacio interior cuyo fraccionamiento contribuye a este hermetismo, generando espacios interiores desvinculados y ensimismados.

Propio de la *clausura* es la presencia de *límites* y *ritmos*. Los *límites* pueden relacionarse al hermetismo propio del edificio en una mirada exterior y a la desvinculación de circulaciones interiores, generando un flujo interior interrumpido; como también la falta de circulaciones entre recintos que delimita el más tangible de los límites entre espacios. En cuanto a los *ritmos*, exteriormente vienen dados por la secuencia de pilastras y vanos mencionados anteriormente, mientras que en el interior los ritmos se hacen evidentes en los perímetros de patios y pasajes a través de vanos, que en su mayoría son ventanas (Fig. 70).

Bajo la consigna “a cada individuo su lugar; y en cada emplazamiento un individuo” (Foucault, 2002 [1975], p.131) es que se define la *localización elemental*. Así, dentro del Palacio de La Moneda, al estar tanto sus circulaciones como recintos compartimentados, se logra un dominio de los recorridos y circulaciones dentro del edificio, delimitando claramente los espacios de permanencia y paso. A este análisis se le suma la característica que poseen los patios y pasajes de ser receptáculo de vistas entre los diferentes niveles, por lo que estos elementos son soportes de vigilancia que aportan a poder detectar las presencias y ausencias dentro del edificio con facilidad (Fig. 71).



Fig. 71 Control visual a través de patios. Patio de los Naranjos (1980). Fuente: Archivo Fotográfico Dirección de Arquitectura AFDA

Los *emplazamientos funcionales* hacen referencia a la configuración de *espacios disciplinarios* cuyo propósito además de la simple vigilancia sea uno útil, aportando de esta manera a la economía de recursos en la configuración del edificio. En este sentido, en el Palacio de La Moneda se reconoce como el principal *espacio funcional*, las crujías que dividen a los tres patios interiores principales entre sí y con los pasajes hacia el sur del conjunto. Estas crujías logran dividir y contener los espacios de patio y pasajes, a la vez de otorgar visualización desde niveles superiores, contribuyendo a la localización elemental y clausura con fines netamente de vigilancia, sin embargo, estas crujías se presentan como recintos habitables, particularmente con una escasa fragmentación y gran número de ventanas. Así, estos espacios se presentan como idóneos soportes de control y separación, a la vez de ser recintos interiores con una distintiva espacialidad (Fig. 72).

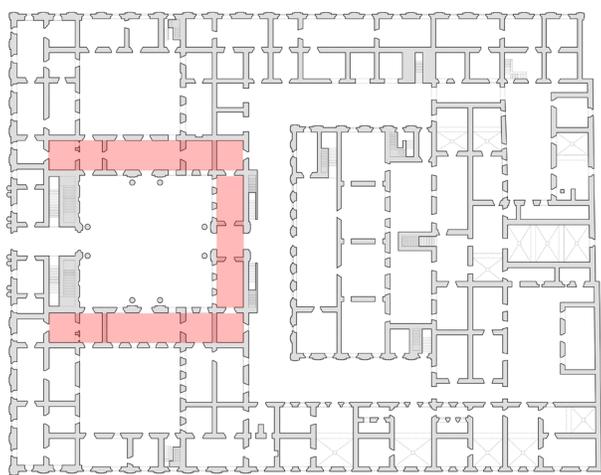


Fig. 72 Emplazamientos funcionales Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

El *rango* es el sistema de organización del espacio en cuanto a una clasificación. En el Palacio de La Moneda, esta característica se hace evidente al observar la distribución de los patios –ya divididos en principales y secundarios– y su primacía dentro del conjunto. De este modo se reconoce un *rango* mayor hacia el norte del conjunto descendiendo hacia el sur, concentrando elementos arquitectónicos relevantes y el único acceso al edificio hacia el costado norte, mientras que para el sur una compartimentación de espacios y un muro ciego como remate. Lo mismo se observa si se analiza verticalmente, en donde el costado norte concentra una altura y trabajo ornamental mayor que el costado sur (Fig. 73).

Visto lo anterior, se puede afirmar que la configuración original del Palacio de La Moneda responde a lo que Foucault plantea como un *espacio institucionalizado*. Es así como a través de operaciones espaciales el edificio logra ser un dispositivo de control hacia su interior y un mecanismo de expresión de poder hacia su exterior.

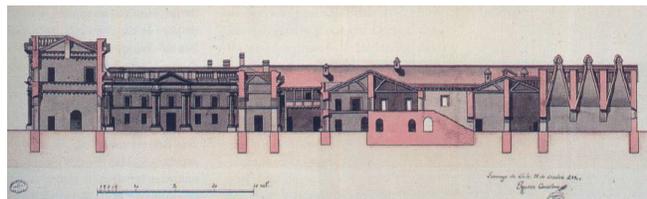


Fig. 73 Corte Palacio La Moneda (1800). Sector norte (izquierda) y sector sur (derecha). Fuente: Guarda, 1997

En cuanto al dimensionamiento de los espacios relacionado con sus usos programáticos, el análisis será guiado por lo expuesto en los planos de la Real Casa de Moneda de Agustín Cavallero (1800) (Fig. 56), originales en el Archivo General de Indias (Guarda, 1997). Reconociendo la diferenciación entre el costado norte y sur del edificio, el análisis en este punto se dividirá en estos dos sectores, en respuesta a su espacialidad y al programa que albergan.

Programáticamente el costado norte del edificio concentra las actividades administrativas de la ceca (casa de moneda) y la residencia de funcionarios de alto rango, como el Superintendente, Contador y Tesorero (Bonnett, 2013). Estos usos evidencian una vocación palaciega paralela a la función fabril del edificio, verificable con actividades realizadas en el edificio como la habilitación de salas de ensayo para la Escuela Musical Militar o la realización de fiestas y recepciones en las dependencias del Palacio (Rebolledo, 2010).

De los recintos ubicados en el costado norte, se reconocen cuatro programas relevantes: Los tres patios (1); la capilla y sacristía (2); la sala de libranza y despacho (3); y las viviendas para el Superintendente, el contador y el tesorero (4) (Fig. 74) (Anexo 3).

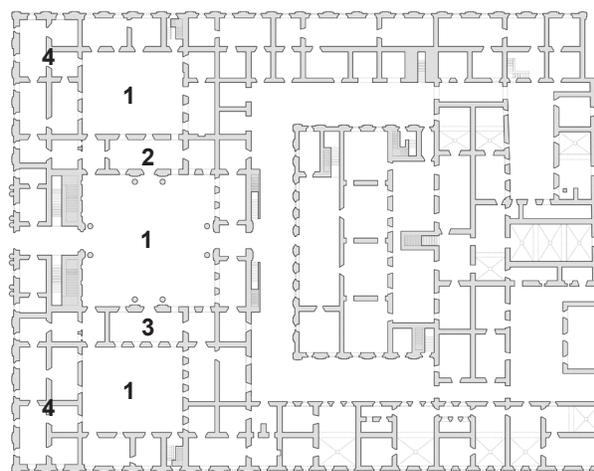


Fig. 74 Planta 1 Palacio de la Moneda, especificación de recintos. Elaboración propia.

Los tres primeros, ubicado en la planta baja, cobran relevancia a partir de su dimensionamiento. Los patios son de 22 m por 18 m los nororiente y norponiente, y de 29 m de arista el patio cuadrado central, estos vacíos concentran el 12% del área del conjunto. Por otro lado, la capilla y sacristía junto con la sala de libranza y despacho se emplazan en los que antes se denominaron *emplazamientos funcionales*, ambos poseen una planta rectangular de 6.5 m por 16 m, siendo las de mayor dimensión en la primera planta del costado norte del edificio, sin embargo, es la capilla y sacristía la que configura una espacialidad mayor debido a su doble altura, siendo el único recinto del costado norte del edificio con estas características.

Por otro lado las residencias ubicadas en el segundo nivel se disponen en recintos fragmentados en dos crujías hacia la fachada norte y alrededor de los patios interiores. En este punto se observa una clara diferencia entre usos, con un primer piso en donde los programas principales se encuentran concentrados en espacios con mayor dimensionamiento teniendo un rol más público, en contraste de un segundo nivel con sus principales programas dispersos, fragmentados y con una vocación introvertida.

En el costado sur del edificio prima una vocación fabril y funcional para la acuñación de monedas. Aquí los programas que destacan en cuanto a su dimensionamiento son los relacionados a la molienda de metal y su fundición, presentando en la mayoría de los casos una doble altura, que a diferencia con la presentada en la capilla, cumplen fines operativos y funcionales (Fig. 75).

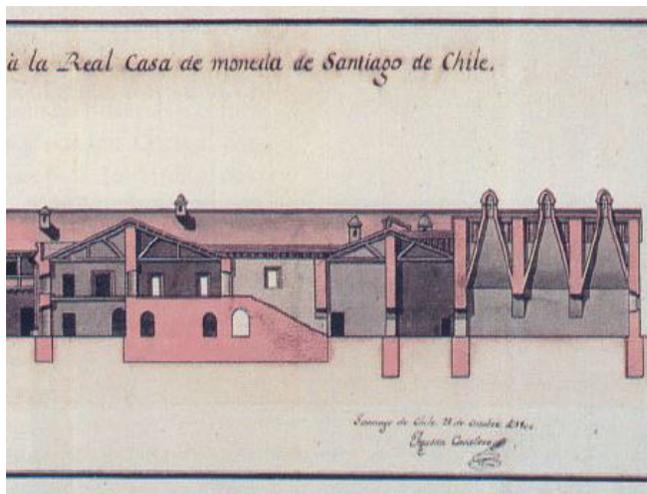


Fig. 75 Detalle Corte Palacio de La Moneda ala sur (1800).
Fuente: Guarda, 1997.

La misma funcionalidad es observada en el despliegue de patios y pasajes, en donde los primeros se los puede relacionar con la ventilación de zonas de fundición, mientras que los otros cumplen un rol conector entre diferentes recintos compartimentados.

En el costado sur no existe una relación espacial-programática entre los diferentes niveles, por lo que es recurrente la utilización de recintos ciegos en el segundo nivel, los que funcionan como chimenea para las emanaciones de la planta baja, tecnicismos que no es relevante precisar dados los fines de esta investigación.

Analizado el uso y su dimensionamiento en el Palacio de La Moneda, se puede afirmar que existe una segregación espacial entre una vocación palaciega y un rol fabril. Esta segregación es potenciada por la configuración espacial, lo que hace pensar que el edificio fue diseñado con la premisa de separar ambas funciones, con lo que el espacio político configurado en el Palacio se muestra evidentemente.

La manifestación del espacio político a partir del programa y su dimensionamiento puede analizarse a partir de la capacidad acústica de los recintos, brindada por su dimensionamiento, con el propósito de transmitir un mensaje oral estableciendo relaciones de poder entre el emisor y el receptor (Pérez de Arce, 2003). Así, tomando en cuenta la distribución de los elementos arquitectónicos, los usos que ellos poseen y su dimensionamiento, se reconocen dos espacios políticos que se predisponen para el acto del mensaje político: La capilla y sacristía y el Patio central.

La capilla es evidenciada por su dimensionamiento tanto horizontal como vertical, además del rol que cumple dentro del conjunto: transmitir la palabra de Dios. Estos hechos convierten al recinto en el espacio político interior jerárquico y evidencia tras este análisis una clara relación entre las estructuras de poder político y eclesiástico propios de la Colonia y del siglo XIX en un Chile ya independiente.

Por otro lado, el patio central se presenta un espacio político exterior, generando un centro convergente del poder político administrativo en la Casa de Moneda de Chile. Es el espacio abierto por excelencia dentro del conjunto, en el convive el acceso al edificio circundado por todo el accionar administrativo, reflejo de un orden político. Así, el patio central es soporte de mensajes con tónicas “terrenales” en contraparte del espacio político interior.

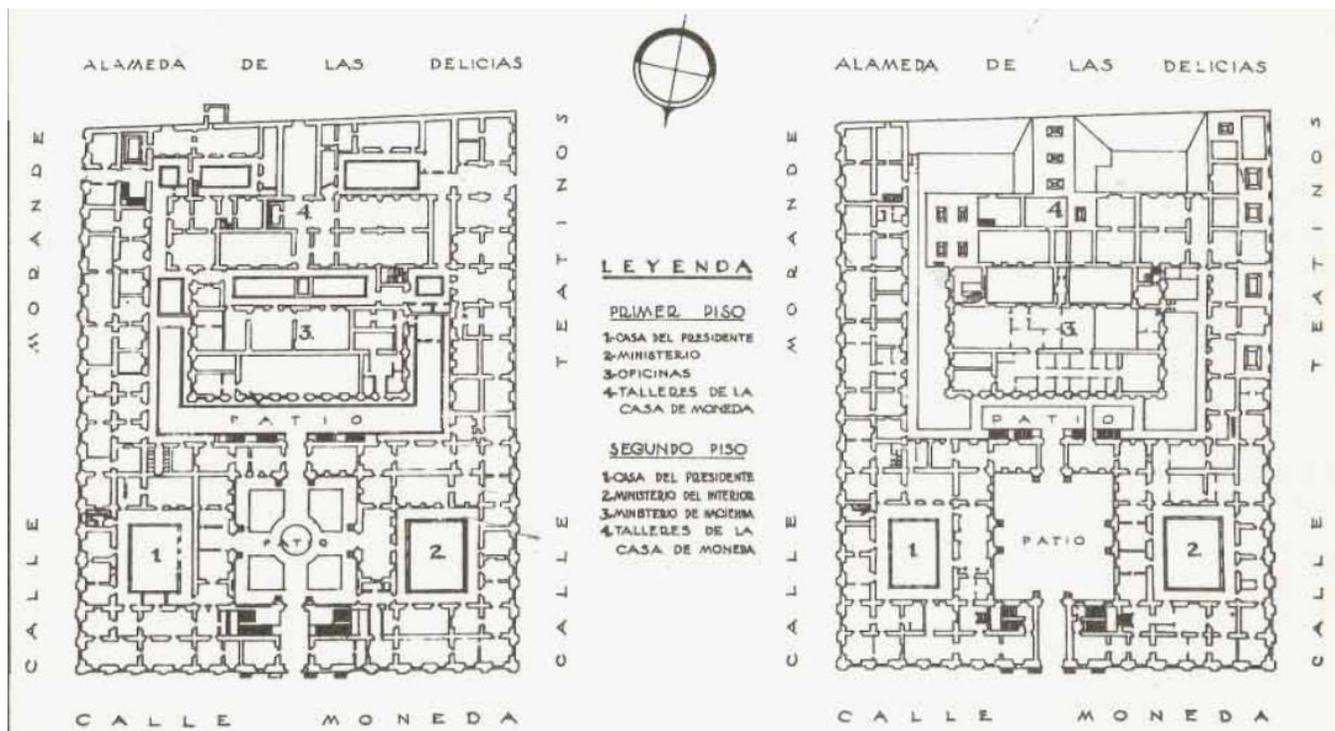


Fig. 76 Plano Palacio de la Moneda. Secchi (1940). Citado en DIBAM, 1983, p.63

Configuración de transición 1845-1929

El período comprendido entre 1845 y 1929 se considera de transición, por presentarse en él el cambio más significativo dentro de la historia del edificio: su cambio de uso a Sede de gobierno y residencia presidencial (1845), que junto con la apertura de la fachada sur a la Alameda (1929) empezaron a esbozar la configuración actual que posee el Palacio.

Las variables que evidenciaron mayores cambios con respecto a la configuración anterior son el uso del espacio a través del programa y la volumetría y geometría del conjunto; entendiéndose que las demás variables permanecen con un similar comportamiento.

El cambio programático de 1845 es analizado a través del plano de 1940 de Eduardo Secchi (DIBAM, 1983, p.63) (Fig. 76), en donde se explicita la distribución programática previa a la demolición de las crujías sur y el volumen central del costado sur del edificio.

A diferencia de la configuración original, a través del cambio de uso se conjugan de manera homogénea las funciones dentro del edificio, revocándose la fuerte dualidad anterior entre una vocación fabril y otra palaciega. Se genera una mixtura de usos entre el residencial, que ahora ocupa solamente el costado nororiente en dos niveles y el administrativo de los Ministerios de Interior y Hacienda con sus respectivas oficinas. Del mismo modo, se relega a un espacio

acotado los programas industriales de la Casa de Moneda, que anteriormente ocuparon más de la mitad del conjunto.

Los cambios programáticos condujeron a ciertas modificaciones concernientes a divisiones menores en los recintos interiores originales y a la adición de entresijos, en donde destaca la desfavorable división en el primer nivel de la Capilla y la supresión de su doble altura con un entresijo; por otro lado, la profusa división de espacios en el segundo nivel del costado sur (Fig. 56).

Suprimida la espacialidad que otorgaba una lectura del espacio político a la capilla y sacristía, hecho que relaciono con la paulatina separación del Estado con la Iglesia, alcanzando un *pick* en la controversia llamada "Cuestión del Sacristán"² en 1856, la espacialidad política en esta época se concentra en el patio central del costado norte, que mantiene sus atributos analizados anteriormente, y que ahora vincula directamente la Residencia Presidencial con el Ministerio del Interior.

² Conflicto desencadenado cuando el Obispo Rafael Valentín Valdivieso expulsa al sacristán Pedro Santelices, solucionando de este conflicto a través de los tribunales de justicia civiles, evidenciando la nula separación del Estado con la Iglesia.

En el plano de Secchi, se evidencia el diseño de un primer trazado en el pavimento del patio, interpretado como la constitución en esta etapa de un espacio político exterior, que dejando de lado el del tipo eclesiástico, se configura como un lugar de alta importancia en el nuevo destino del edificio, convergiendo en él las actividades administrativas propias de un gobierno republicano.

En 1929 se da paso al proyecto de la cuarta fachada hacia la Alameda, variando por primera vez la volumetría del conjunto. Las dos primeras crujías sur del edificio fueron demolidas, restando al edificio aproximadamente 20m de fondo. Se trasladaron los talleres de amonedación fuera del edificio, destinando el total del Palacio a Sede de gobierno, Ministerio del Interior y Relaciones exteriores y residencia presidencial (MOP, 2016) (Fig. 77).

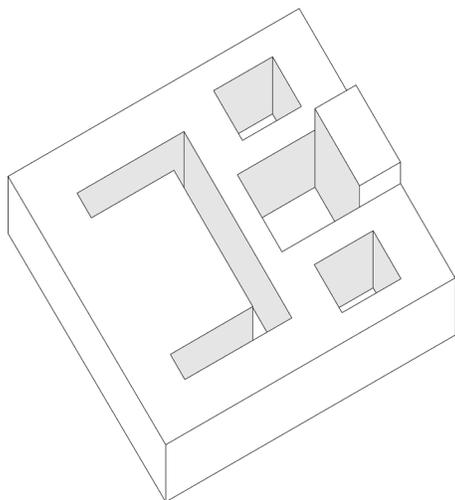


Fig. 77 Esquema volumétrico configuración 1929. Elaboración propia.

La apertura del edificio contribuyó de buena manera a la búsqueda de homogeneidad del conjunto, atributos que aportaron a su configuración como un artefacto urbano contenedor del poder político republicano.

En esta etapa de transición si bien el edificio no sufrió grandes modificaciones que alteraran por completo su fisonomía, salvo el desarrollo de su cuarta fachada, fue el cambio programático del Palacio el que tuvo mayor repercusión, transfiriéndose a un uso netamente político e indispensable para la administración del Chile independiente. Así, el Palacio de La Moneda se convierte en un caso de espacio político originado por resignificación, pasando de un espacio de representación monárquica de la Corona Española a un símbolo del Chile independiente y su potestad de autogobernarse (Vale, 2008 [1992]).

Configuración actual 1929-2016

La configuración actual responde a la transformación de 1946, en donde se demuele el edificio de acuñación y balanza, dando origen al Patio de Los Naranjos (MOP, 2016), constituyéndose como el cuarto y más grande patio dentro del edificio, suprimiendo la espacialidad de pasajes interiores (Fig. 78).

En esta última adaptación, se modificó el Edificio de Relaciones exteriores, abriéndole ventanas hacia el norte y generando un acceso sur al conjunto por el Patio de los Naranjos, con lo que se creó una nueva relación espacial, desvalorizada por la pérdida de escala del patio. Así se originó una costumbre que permitió a los transeúntes circular por el interior del edificio en uno u otro sentido, desde calle Moneda a través del patio original o desde la Alameda (Cáceres, 2007).

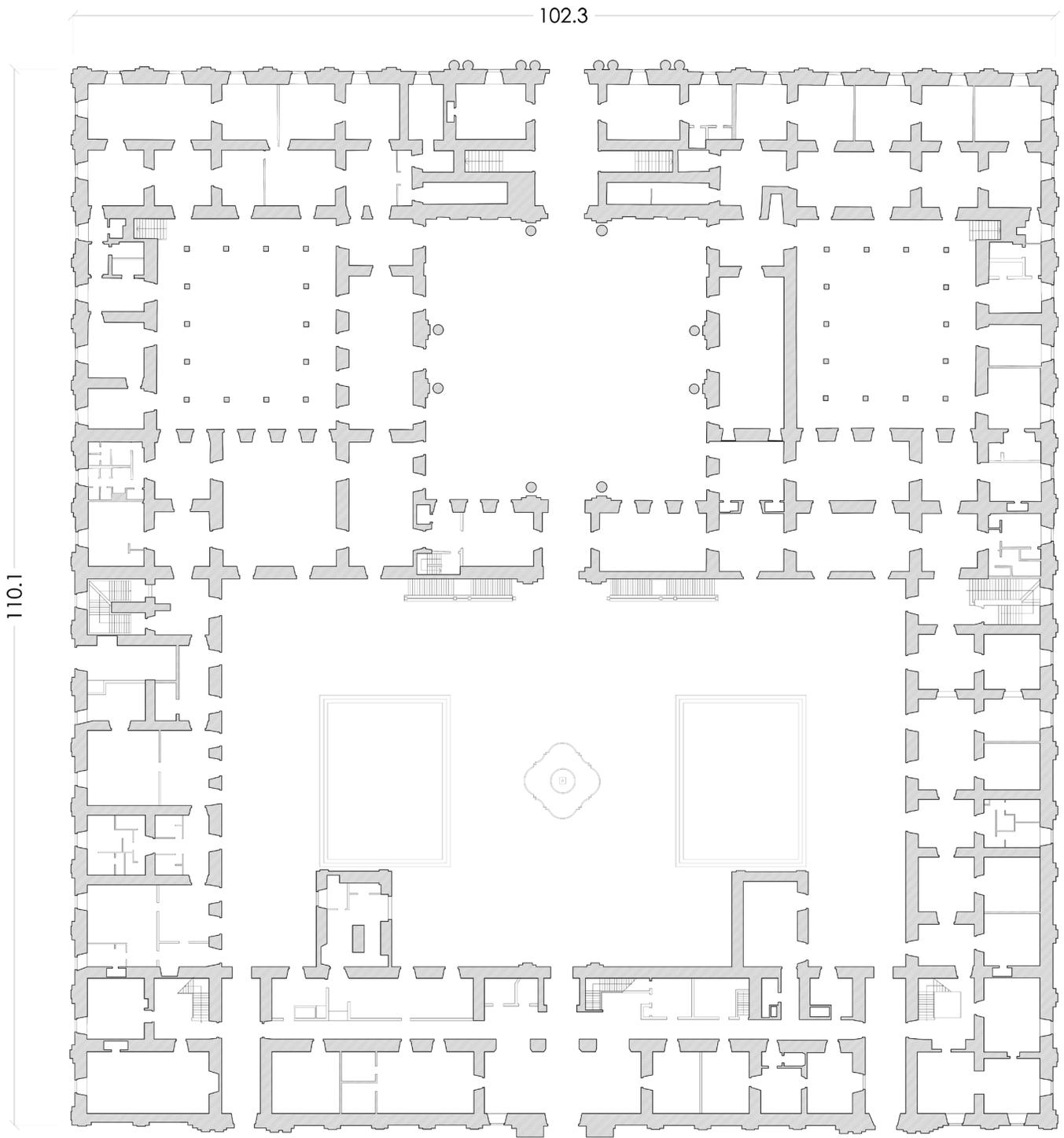
Este cambio añade otro patio a la volumetría del edificio. Así, el nuevo Patio de Los Naranjos logra establecerse como el espacio político con mayor jerarquía dentro del conjunto, dado su dimensionamiento mayor a los tres patios sur, además de contener el nuevo acceso por la Alameda, vía que con el transcurso del tiempo ha tomado una importancia exponencial (Fig. 79).



Fig. 79 Palacio de la Moneda desde Ministerio de Obras Públicas (2015). Elaboración propia.

Así, por primera vez el edificio pudo ser traspasado de un lado hacia el otro, otorgando una permeabilidad espacial que se condice con la primacía de los patios interiores en su configuración. De este modo, si bien el Palacio ha poseído una imagen monumental desde comienzos del siglo XIX, su espacialidad se hizo mucho más accesible y expedita, lo que metafóricamente se relaciona con el perfeccionamiento del sistema republicano democrático. Así, con esta última intervención, el edificio torna a un conjunto homogéneo en alturas, escalas y volumetría.

Fig. 78 Planta nivel 1 configuración actual Palacio de la Moneda.
Elaboración propia



110.1

102.3

PLANTA PRIMER NIVEL



Sin embargo, se pueden observar algunos elementos que permanecen de la configuración original y de transición como lo es el fraccionamiento de los espacios interiores, de modo que el Palacio la Moneda fue y es un edificio con vocación exterior, dada por la jerarquía y ordenamiento de sus patios como espacios políticos por excelencia.

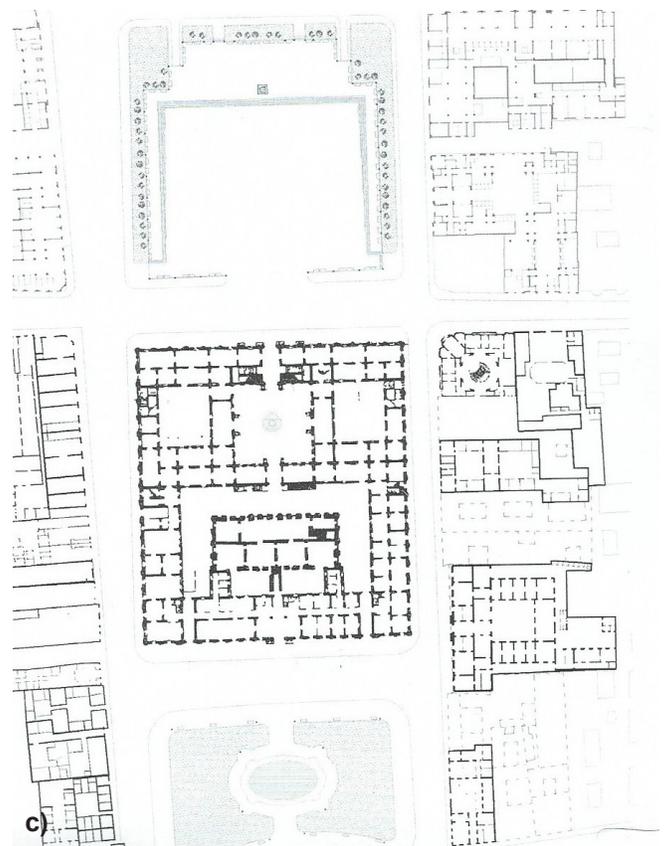
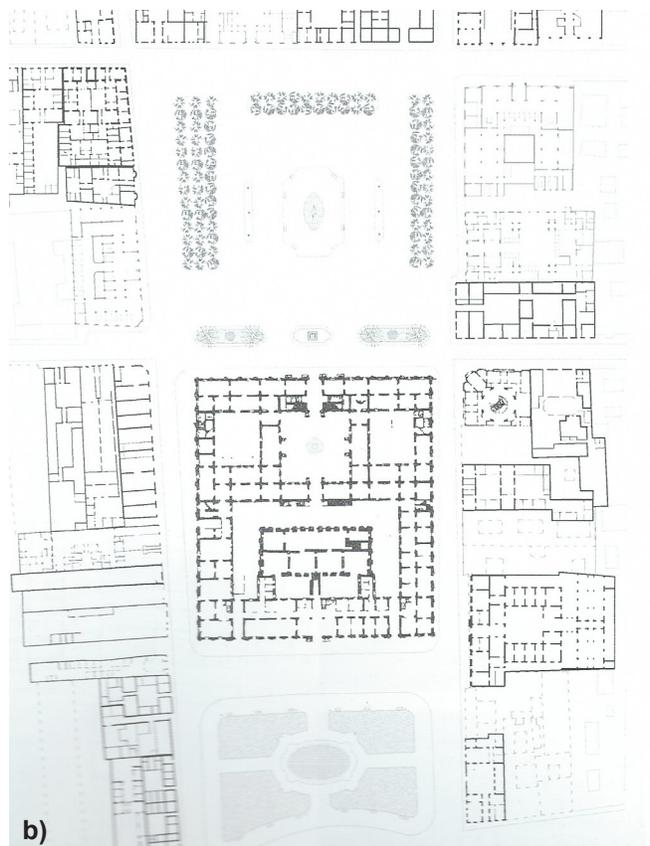
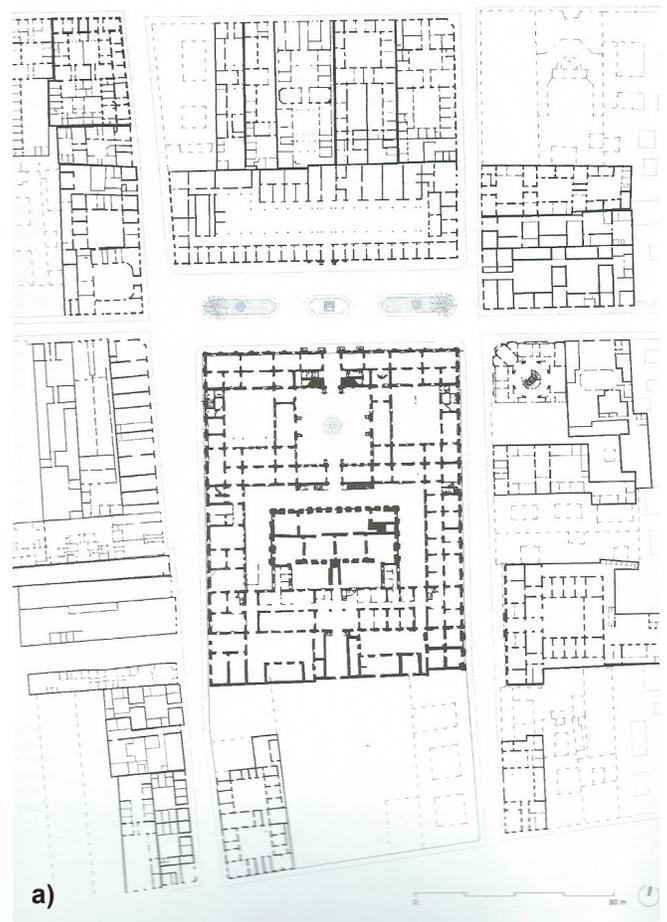
Análisis del espacio público como espacio político

La distribución y geometría del espacio público en torno al Palacio de La Moneda, al igual que su configuración arquitectónica se divide en etapas, las que no precisamente corresponden a las etapas arquitectónicas. Así, se reconoce la configuración entre 1802 y 1934; las modificaciones de 1930 y 1935; la modificación de 1983 en la Plaza de la Constitución; y la modificación de 2004 en la Plaza de la Ciudadanía. Así, se profundizarán las dos primeras de acuerdo al contexto temporal en el cual se enmarca esta investigación (Fig. 80).

Fig. 80 Plantas espacio público Palacio de La Moneda.

- a) Configuración 1803-1934
- b) Configuración 1930-1935
- c) Configuración 1935-1983

Citado en Masuero, 2003 p.58-59-61



La primera configuración del espacio público se mantiene por 132 años. El espacio público es distribuido a lo largo de la fachada norte del edificio y constituido por un bandejón que articula el enfrentamiento entre el Palacio de La Moneda y el Ministerio de Guerra y Marina por la actual calle Moneda (Fig. 81). Así, el Palacio sólo era apreciable de escorzo. Este bandejón se integra al Palacio como un espacio erizado, donde en el transcurso del S. XIX se le añade una estatua de Diego Portales, dos pilas de agua y tres hileras paralelas de plátanos orientales (Masuero, 2003).



Fig. 81 Monumento a Diego Portales en el bandejón calle Moneda (1864). Fuente: Archivo Visual de Santiago

En 1930, relacionado a la apertura de la fachada sur se traza una plaza que antecede al nuevo acceso. Este espacio se caracteriza por su simetría en planta y escasez de elementos verticales, con lo que lograba generar la primera vista frontal a la fachada del Palacio.

En 1935 con motivo de un concurso de arquitectura, cuyas bases las elaboró el arquitecto urbanista Karl Brünner, se demuele el edificio del Ministerio de Guerra y Marina, dando paso espacio público que hoy se conoce como Plaza de la Constitución, articulado perimetralmente con una columnata en forma de U, la que por presupuesto no pudo concretarse, remplazándose con un borde de árboles que se mantienen hasta hoy.

Así, se observa la constante de liberación de vistas y la ausencia de obstáculos para la circulación. Si bien en las dos etapas mencionadas se añaden árboles, éstos se distribuyen de forma perimetral y recta, por lo que su presencia tiende a contener los espacios y a establecer ritmos y recorridos.

Lo anterior se relaciona con una visión *foucaultiana* de los *espacios institucionalizados* aplicados al espacio público (Soja, 2000). Estos espacios son de fácil vigilancia y dispersión (Jacobs, 2013 [1967]), además de compartir rasgos de *localización elemental* con la configuración interior controlando los recorridos y permanencias, haciéndolos fácilmente identificables.

Por otro lado, en una primera etapa era la Calle Moneda quien anteceda a los dos principales espacios al interior del edificio, evidenciando una relación de circulaciones entre el espacio público y los espacios políticos dentro del Palacio. Al abrirse el Patio de los Naranjos como una nueva zona jerárquica interior, la Plaza de la Ciudadanía se constituye como su antesala.

Así, se reconoce una relación directa entre espacio público y espacios políticos interiores, aportando a la idea de exterioridad del edificio, además de una fácil lectura de lo que Manfredo Tafuri denomina la articulación *Palacio-Circo*, que se torna en la interpretación de la complementariedad de la plaza para con el edificio que denota poder político, en donde se adopta esta relación como lugar privilegiado para la exhibición del poder y del contacto entre el gobernante y el pueblo (Tafuri, 1992)

Por otro lado, la relación del espacio público como antesala del espacio político en el Palacio hace del conjunto un agente de cambio en la ciudad (Montaner & Muxí, 2015). En este sentido, se entiende como un germen de la configuración del Barrio Cívico el primer bandejón de Calle Moneda y su relación con el Palacio, que a medida de que el edificio se fue modificando, el espacio público tuvo repercusiones a estas modificaciones. Así, todos los grandes cambios del perímetro urbano del edificio encuentran un precedente en las modificaciones del propio edificio.

Del mismo modo, la configuración del espacio público en torno al Palacio de la Moneda tuvo el efecto de mover las zonas de poder político dentro de la ciudad. Estos sectores durante la Colonia se concentraban en la Plaza de Armas, al asentarse la República las zonas de poder tienden a desplazarse hacia el poniente, dando cuenta de la gran trascendencia de los espacios públicos e interiores con respecto a su simbolismo.

Desde otro punto de vista, al observar la evolución volumétrica del Palacio de La Moneda con sus espacios públicos inmediatos, se evidencia una rítmica relación entre llenos y vacíos. En una primera instancia, ésta estaba dada de norte a sur por el volumen del Ministerio de Guerra, seguido por la Calle Moneda y su bandejón para luego rematar con el Palacio, generando un vacío fugado entre dos volúmenes macizos. Con el paso de los años, se fue configurando un gran vacío en torno al Palacio de la Moneda, dejándolo a modo de isla urbana (Fig. 82). Esta dramática relación de llenos y vacíos entre el edificio y su espacio público, potencia la idea de transmisión de un simbolismo de poder por medio del trabajo del espacio o *ejemplificación*, según lo señalado por el filósofo Nelson Goodman (Goodman, 1988), donde se concentra el foco de atención en un punto, generando una jerarquía urbana indiscutible.



Fig. 82 Vista aérea Plaza de la Ciudadanía y Palacio de la Moneda. Fuente: Google Maps

Al ser lugares tan relevantes dentro de la ciudad, los espacios públicos que anteceden a los espacios políticos se tornan soportes de actividades y manifestaciones por parte de la ciudadanía. Entre algunos sucesos ocurridos en los espacios públicos anexos al palacio de la Moneda se pueden contar: la notificación por parte de S.E. Presidente Aníbal Pinto a una gran multitud reunida fuera del Palacio sobre la derrota chilena en el Combate Naval de Iquique en 1879 (Stuven, 2013); las manifestaciones del 22 de Octubre de 1905 fuera del Palacio, como parte de la “Huelga de la Carne”, en donde se observa la presión y malestar de la ciudadanía ante el poder político por temas de rebajas de impuestos a la carne (Grez Toso, 2006); y finalmente el bombardeo al Palacio de La Moneda el 11 de Septiembre de 1973, símbolo del golpe de Estado y posterior dictadura en la historia reciente de Chile.

A través de estos acontecimientos se puede enfocar el análisis en aspectos relacionados con el espacio público como soporte para el ejercicio del poder. Así, los dos primeros ejemplos de manifestaciones son clara evidencia del espacio público utilizado como expresión del poder, ya no por parte de los gobernantes sino que de los gobernados (Salcedo, 2002), estableciendo el espacio público como un medio por el cual se transmite un mensaje (Pérez de Arce, 2003) que algunas veces tiene el poder de unir a los gobernantes y gobernados bajo un mismo fin. Mientras que el bombardeo a la Moneda habla de la conmoción que genera la destrucción de edificios emblemáticos, dada su gran representatividad como espacio político (Tisi, 2003).

De lo anterior se desprende que es posible, a través del espacio público y la colectividad, generar poder político como contraparte del poder oficial, de este

modo, para que el oficialismo tenga éxito, éste debe tener el consentimiento de los gobernados, quienes al momento de perder este consentimiento, ocuparán el espacio público como medio para transmitir su malestar (Arendt, 1993).

Análisis de elementos ornamentales, conmemorativos y de imagen que simbolizan el espacio político

El Palacio de La Moneda, además de denotar su poder político a través de la configuración arquitectónica y el ordenamiento de su espacio público circundante, logra transmitir un mensaje simbólico de poder político a través de tres indicadores relacionados con la presencia de ciertos elementos y la lectura interpretativa de otros aspectos ya revisados. Estos indicadores corresponden según lo planteado por el filósofo Nelson Goodman a: *Denotación*; *Expresión metafórica*; y *Referencia mediada* (Goodman, 1988).

Dadas las condiciones particulares del Palacio de La Moneda en cuanto a sus diferentes etapas, este análisis se abocará en el estudio de la configuración de transición (1845-1929) y de la configuración actual (1929-2016), respondiendo a que desde estos esquemas el edificio adquiere la vocación de poder político contextualizado en el Chile Independiente, además de poder corroborar in situ su configuración.

Dentro de los elementos exteriores observados en la configuración de transición, destaca solamente el monumento a Diego Portales, emplazado en el bandejón de la fachada norte del edificio. Entre los elementos exteriores más relevantes de la configuración actual se reconocen las estatuas de Arturo Alessandri Palma en la Plaza de la Ciudadanía y las de Salvador Allende, Eduardo Frei Montalva, Jorge Alessandri Rodríguez y Diego Portales en la Plaza de la Constitución, además de una placa conmemorativa a José Miguel Carrera ; dos ejes del pabellón nacional hacia la fachada norte; la disposición de diversas placas conmemorativas principalmente del golpe militar de 1973 (Fig. 83).



Fig. 83 Elementos exteriores Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

A través de estos elementos en ambas configuraciones se hace evidente una transmisión de simbolismo de poder político por medio de la *denotación*, ya que a través de componentes con una lectura literal, se puede comprender el contenido de poder y política que porta el edificio.

La *denotación* en el Palacio funciona de dos maneras: temporal y atemporalmente. La primera se relaciona con la presencia de estatuas de grandes personajes de la política republicana chilena, las cuales transmiten un mensaje histórico, logrando hacer consciente al observador del camino de perfeccionamiento político de la Nación. Por otro lado, la manera atemporal de evidenciar el simbolismo de poder político radica principalmente en la presencia de la bandera nacional, la cual, a través de un sentido atemporal entrega una idea de identidad nacional a través de un elemento simbólico de fácil lectura.

De este modo, las formas de expresar el simbolismo político a través de la *denotación* no presentan grandes cambios entre la configuración de transición y la actual, simplemente el discurso de poder político se ha ido complementando en la medida que se ha desarrollado el espacio circundante al Palacio de La Moneda.

Por otro lado, la influencia que recibe el Palacio de La Moneda de los Palacios Señoriales (Fig. 59), se interpreta en este punto como una forma de transmisión de simbolismo de poder político a través de una *expresión metafórica*, en donde el Palacio de La Moneda es relacionado dados sus atributos formales y de imagen a una tipología previa a la materialización del edificio.



Fig. 84 Detalle estilo neoclásico Palacio de la Moneda.
Elaboración propia.

En cuanto a su imagen, se reconocen elementos predominantes del neoclásico italiano, importados claramente por Joaquín Toesca y que bajo una lectura interpretativa, este rasgo estilístico ratifica la impronta española colonial estampada en la imagen del Palacio de La Moneda (Fig. 84).

Sin embargo, esta vinculación con una tipología española, que no responde con un ideario nacional, se sustenta principalmente en la re-significación del edificio de la Casa de Moneda a sede de Gobierno, existiendo una tendencia en los países post-coloniales de reutilizar los opulentos edificios del antiguo régimen colonial (Vale, 2008 [1992]).

La *expresión metafórica* del Palacio de La Moneda funciona a través de un *simbolismo no descriptivo* (Norberg Schulz, 1979 [1967]) cuya transmisión del poder político republicano no radica en la mera descripción científica de una imagen arquitectónica, sino que se complementa con el uso y la carga histórica del inmueble.

De este modo, esta *expresión metafórica* da paso a las *relaciones mediadas*, las cuales suponen que a través de todas las formas de transmisión del simbolismo de poder político se establecen relaciones entre el espacio político y conceptos abstractos.

En este sentido, las *relaciones mediadas* funcionan en el Palacio de La Moneda amparadas en lo temporal y atemporal. Así, el Palacio se vincula con conceptos abstractos atemporales de identidad nacional; poder político republicano y constitucionalismo y con conceptos temporales de mayor definición como la trascendencia de la reforma agraria (1962-1973); la memoria en torno al atentado de 1973; la muerte del Presidente Salvador Allende (1973); entre otros.

Pese a la cantidad de etapas que ha poseído la Sede del Gobierno, se reconoce que existe una invariable en los modos de transmisión del simbolismo del poder político, mecanismos que trascienden el hecho de estar emplazado en un inmueble del período colonial y que se han adaptado en pos de la re-significación del edificio desde mediados del siglo XIX.

De esta forma, el hallazgo de expresiones de poder político en elementos secundarios que contribuyen a la lectura de un espacio político como un sistema, refuerza la idea de la manifestación del poder a través de los detalles (Ruskin, 2015 [1849]), como así también hacen evidente la multiplicidad de escalas que posee el edificio a la hora de exhibir su poder como uno de los principales espacios políticos de nuestro país.

4.2.1.2 Palacio de la Moneda como desafío constructivo sismoresistente

Caracterización constructiva estructural

La construcción del Palacio de La Moneda en su actual ubicación, comienza en 1784 y se concluye en 1805 (Pirotte, 1973), tomando veintiún años de trabajo. En la obra trabajaron más de mil personas (Bianchini, 2012) y según los datos históricos, la procedencia más probable de esta mano de obra es que sea presidaria.

Reflejo del estado del arte de la técnica y la construcción de los últimos años del siglo XVIII en Chile, los materiales empleados en la construcción del Palacio representan en mayor medida los mejores recursos con los que se podía construir en ese entonces. En este sentido, la decisión por parte de la Corona Española de construir un nuevo espacio político monumental resulta significativa (Vale, 2008 [1992]).

Dado el período de construcción, los materiales utilizados se encontraban en un estado pre-industrializado y en algunos casos artesanales, lo que resulta clave para poder caracterizar estos insumos con sus particularidades y aspectos únicos, evidenciando un gran valor para la dimensión constructiva global del Palacio. A continuación se caracterizan los principales materiales utilizados:

Ladrillo

Para los paramentos verticales y fundaciones se emplearon ladrillos de arcilla cocida de una dimensión general de 20 x 40 cm y espesor variable (Montandón, Aguirre, Mendez, & Zegers, 1980), alcanzando veinte tipos diferentes de ladrillos para muros, dinteles, esquinas, pisos y molduras (DIBAM, 1983). Los ladrillos adquiridos fueron del tipo: *sesgo*, *aleta*, *mocheta*, *ocsesgo* y *muralla* (Tabla 4).

Fecha de compra	Tipo de Ladrillo	Unidades
01 de Enero de 1794	De muralla llanos	244.339
	Delgados (de aleta)	6.800
	De muralla con moldura	2.384
	De mocheta	4.490
	De mocheta con moldura	383
	De mocheta con moldura y sesgo	829
31 de Octubre de 1794	De muralla	300.000
	De mocheta llana	80.000
	De mocheta con moldura	30.000
	De sesgo	8.000
	De cuartones	16.000
	De aleta delgada para filetes de moldura	10.000
	Ladrillera n°1 de ½ vara de largo, ¼ de ancho y 2" de alto	10.000
	Ladrillos de muralla de diferentes ladrilleros	185.000
TOTAL		898.225

Tabla 4 Tipos de Ladrillo en Palacio de La Moneda.
Fuente: Elaboración propia en base a AHNCh.

Cal y materiales pétreos

La cal fue utilizada para los morteros de pegamento entre ladrillos y para el revoque del edificio. Era extraída de la hacienda Polpaico (Pirotte, 1973), en la actual Provincia de Chacabuco, RM. Ya hacia 1797 se contaba con tres hornos de cal para abastecer la obra, los que se ubicaban en Polpaico, los Llanos del Maipo y el tercero en las faenas de obra del Palacio (Guarda, 1997).

El proceso de la cal para su empleo de mortero en la obra del Palacio lo explica el ingeniero Leandro Badarán de la siguiente manera: “Deben depositarse en balsas u hoyos que se hacen en tierra de una vara [83 cm] de hondo, cuatro [3.32 m] de largo y dos [1.66 m] de ancho, se llena la mitad de agua y otra mitad de cal, bien batida con tiradores y cubierta por encima con un pie [30.48 cm] de arena. Se deja ripiar en invierno y al usar de ella en el verano sale más unida y pegajosa en forma de requesón, que es el modo que se emplea en las obras de fortificación” (Pereira Salas, 1965, p. 200).

Las piedras empleadas en la obra eran extraídas de la cantera colorada del Cerro San Cristóbal (DIBAM, 1983) y de Polpaico, las cuales en el caso de ser necesario, eran quemadas en el mismo horno en el lugar de la obra (Pirotte, 1973). Por otro lado, la arena era extraída de las riberas del Río Maipo (DIBAM, 1983). Lo anterior da cuenta de la cercanía con la que eran extraídos estos materiales con un radio aproximado de 40 km.

Madera

La madera fue utilizada para la ejecución de entrepisos, estructura de techumbre, refuerzos, carpinterías, entre otros. La procedencia de las maderas es de la zona del Maule, particularmente del Asiento de Agua Fría en San Santiago de Talca y de Valdivia (Montandón et al., 1980), llevadas a la obra por mar, desembarcando en el puerto de Valparaíso las piezas de Valdivia (Duchens, 2010) o en carreta en el caso de las del Maule (Montandón et al., 1980). Entre las especies utilizadas destacan el Ciprés, Alerce y Roble (Tabla 5).

Fecha de compra	Descripción maderas	Unidades
22 de Diciembre de 1789	Vigas de 10 a 20 varas de largo y cuarta en cuadro	213
	Tijerales de 5 varas de largo y sesma en cuadro	7
5 de Noviembre de 1793	Vigas de 10 a 15 varas de largo, cuarta en cuadro	246
	Tablones de 12 varas de largo, tercia de ancho y sesma gruesa	5
	Tijerales de 5 a 6½ varas de largo y sesma en cuadro	528
8 de Noviembre de 1793	Palos de 15 varas de largo, cuarta en cuadro	110
	Piezas de 6½ varas de largo y sesma en cuadro	36
	Tijerales de 5 varas de largo y sesma en cuadro	272
TOTAL		1417

Tabla 5 Elementos de madera en Palacio de La Moneda.
Fuente: Elaboración propia en base a AHNCh.

En donde

Vara: Vara Castellana: 83.58 cm
Tercia: 1/3 de Vara Castellana: 27.86 cm
Cuarta: 1/4 de Vara Castellana: 20.89 cm
Cuarta en cuadro: sección cuadrada de 20.89 x20.89 cm
Sesma: 1/6 de Vara Castellana 13.93 cm
Sesma en cuadro: sección cuadrada de 13.93x13.93 cm

Herrería

Los elementos de herrería fueron los únicos importados desde Europa utilizados en la obra. En su mayoría eran rejas, balcones, clavos, chapas y pestillos. Estos llegaron al Puerto de Valparaíso en la fragata “El África” en el mes de marzo (Aurora de Chile, 2016). La factura de estos elementos fue hecha en Vizcaya, provincia al norte de España y fueron embarcados a Chile en el Puerto de San Sebastián con ruta vía Cabo de Hornos (DIBAM, 1983). La necesidad de importar elementos que requieran en trabajo de metales a Europa, habla de un estado del arte muy incipiente en cuanto a este oficio en Chile a fines del siglo XVIII.

Los elementos elaborados en España en el año 1793 se detallan en la siguiente tabla (Tabla 6).

A partir de la utilización de estos materiales, el sistema constructivo que prima en el Palacio de La Moneda es la albañilería sin refuerzos en ladrillo cocido, diferenciándose del general de las construcciones de comienzos del siglo XIX en albañilerías sin refuerzos de adobe. De este modo, se aprecia un rasgo distintivo del Palacio en cuanto a su sistema constructivo, resaltando en la edificación de los últimos años del Chile Colonial.

Detalle herrerías	Unidades
Barrotes para canes de la foguera*	22
Barrotes labrados para ventanas de la foguera*	4
Barrotes clavados*	12
Tableros embanotados*	7
Ensolerado de 22 varas de largo con 10 barrotes*	1
Ensolerado de 22 varas de largo de 2 palos con 7 barrotes*	1
Solera de 1 palo con 2 barrotes*	1
Clavos de diferentes medidas**	24402
Bolas de latón amarillo para remates de balcones**	84
TOTAL	24534

Tabla 6 Herrería fabricada en España. Elaboración propia en base a AHNCh* y DIBAM, 1983 **.

A continuación se caracterizarán las partes constructivas más representativas del Palacio de La Moneda.

Fundaciones

Los cimientos del Palacio de la Moneda están constituidos por ladrillos cocidos con mortero de cal en una fundación corrida, en donde las fundaciones perimetrales poseen una altura de 3.5m y un espesor que varía entre 1.70 m a 2.25 m, mientras que las interiores poseen una altura de 2.8 m con espesores entre 1.5 m a 1.7m (Montandón et al., 1980) (Fig. 85).

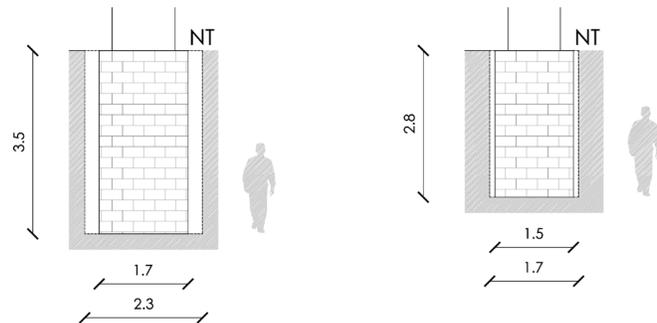


Fig. 85 Esquema corte fundaciones exterior (izquierda) e interior (derecha) Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Por otro lado, se observa una característica llamativa en la base de las fundaciones del interior del Palacio, en donde en las cinco primeras hiladas, el espesor del tendel curiosamente corresponde al doble del espesor de la hilada de ladrillos, mientras que la llaga conserva un espesor regular e todo el alto de la fundación. De esta manera, se configura un sello de fundación de aproximadamente 65 cm (Fig. 86).

Dada la altura de las fundaciones y la inexistencia de un confinamiento con el suelo lateral, se podría entender que éstas sufrieran esfuerzos de flexión, sin embargo, dada la gran carga estructural que otorgan los muros portantes, este esfuerzo es desestimado (Montandón et al., 1980).

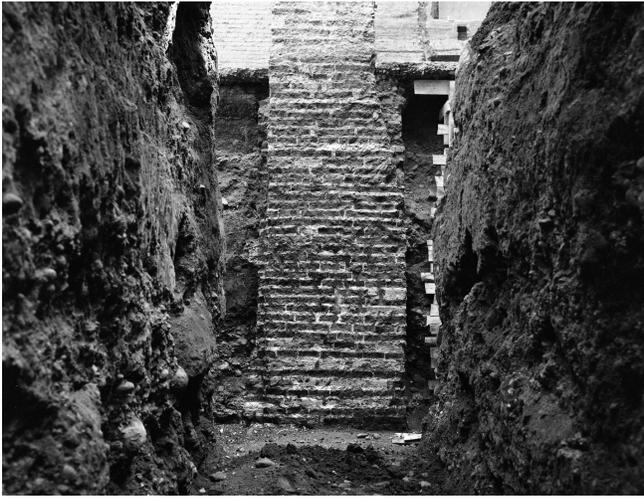


Fig. 86 Fundaciones interiores Palacio de la Moneda.
Fuente: AFDA

Paramentos verticales

Los paramentos verticales estructurales están contruidos en albañilería sin refuerzos de ladrillo de arcilla cocido con mortero de cal. El espesor de los muros varía entre 0.8 m a 1.2 m, en donde el ancho de muros perimetrales alcanza hasta 1.75 m si se consideran las pilastras, igualmente de albañilería. Como elementos constructivos, los muros son continuos en todos los niveles, siendo únicamente atravesados por el entrepiso.

Por otro lado, se reconoce un elemento particular dentro de la configuración del muro: En la parte superior del edificio existen muros triangulares tipo tímpanos. Estos elementos se presentan de dos formas: tímpanos perimetrales que apuntalan y arriostran el antetecho (Fig. 87a) y tímpanos entre la estructura de cubierta (Fig. 87b), los cuales en algunos casos funcionan de forma perpendicular a muros que soportan la cumbrera de la techumbre.



Fig. 87a Tímpanos que apuntalan antetecho Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA



Fig. 77b Tímpanos entre estructura de cubierta Palacio de la Moneda. Fuente: ADFA

Los tímpanos arriostran los antetechos y acortan la longitud libre de elementos verticales en la parte superior de edificio. Además, ayudan a acortar las distancias de la estructura de cubierta, que dada la disponibilidad de madera a principios del S. XIX, resultaba imposible cubrir luces muy grandes.

Otros elementos particulares dentro de los paramentos verticales son los arcos y bóvedas, en donde se pueden encontrar arcos de medio punto tanto inscritos en los muros como de forma independiente, arcos adintelados inscritos en el muro, arcos elípticos inscritos en el muro y dos bóvedas de cañón corrido en el acceso norte del Palacio.

Elementos horizontales

Los elementos horizontales corresponden a estructuras de madera en base a vigas las cuales se configuran de continuamente atravesando los muros, con lo que se puede interpretar la secuencia de ejecución en donde el muro de albañilería era construido hasta alcanzar la altura del segundo nivel, para luego instalar el envigado y seguir construyendo el muro hasta el siguiente nivel, quedando la estructura de madera embebida en el muro (Fig. 88).

El dimensionamiento de las vigas varía entre 20x30 cm a 20x20 cm, mientras que la estructura embebida en el muro posee una sección de 20x20 cm. El sistema de envigado es denso, disponiéndose las vigas a cada 50 cm desde sus respectivos ejes, las cuales atraviesan los muros de albañilería.

La estructura de entrepiso interrumpe puntualmente por las de cajas de escaleras, las cuales generalmente están inscritas en paramentos estructurales, por lo que la discontinuidad se compensa por la presencia de amarres de madera al interior del muro.

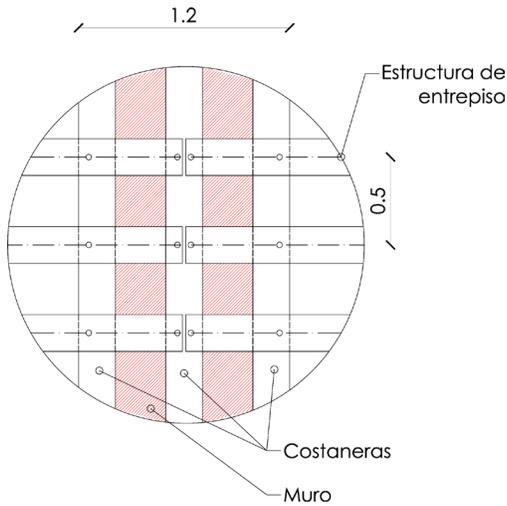


Fig. 88 Detalle estructura de entrepiso Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Techumbre

En su configuración original (1805), la estructura de techumbre se constituye a través de tijerales, que al igual que la estructura de entrepiso, sus extremos están embebidos en el muro. Se reconoce además que debajo de los tijerales se dispone un envigado con la misma densidad que el envigado de entrepiso, que configura el cielo del segundo y tercer nivel.

Originalmente, la estructura de techumbre era cubierta con tejas de arcilla, sin embargo en la configuración de transición y la configuración actual, la techumbre está cubierta con placas metálicas y elementos de cobre.

Tras el bombardeo de 1973, la estructura de cubierta que actualmente posee el Palacio continua siendo la de tijerales de madera embebidos en los muros (Fig. 89).



Fig. 89 Estructura de cubierta del Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA

Terminaciones

En su configuración original la Casa de Moneda poseía revoques de cal en su exterior, dándole un aspecto distintivo dentro de la policromía del centro fundacional de aquel entonces, mientras que en su interior poseía estucos de yeso en muros, cornisas, frisos y demás elementos (Pirotte, 1973). Hecho particular resulta que entre su configuración original (1805) y su configuración de transición (1845), la fachada norte del Palacio de La Moneda se registra con un color rojo (Fig. 90), diferenciándose en gran medida a su fachada blanca de hoy en día.

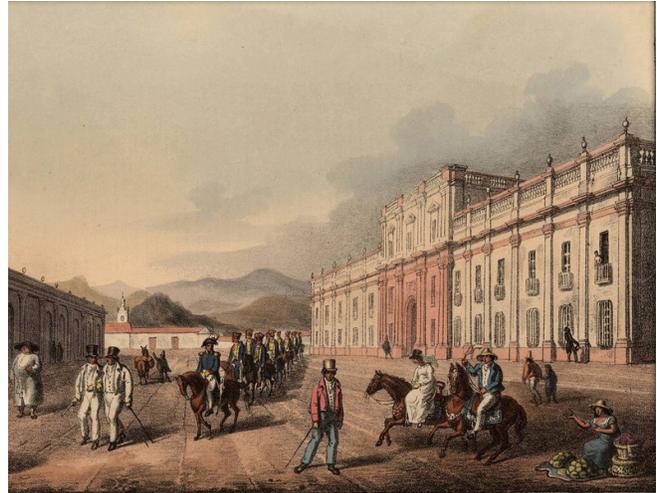


Fig. 90 Perspectiva del Palacio de La Moneda hacia 1820. Schmidtmeier, 1824. Fuente: Archivo Visual de Santiago

Hacia 1858, constituida la denominada *etapa de transición* de la Moneda, se remueven los revoques de cal exteriores y se los reemplaza por un fino estuco de yeso, pintado al óleo en las fachadas de calles Moneda, Morandé y Teatinos (DIBAM, 1983). Sin embargo, hacia fines del siglo XIX aún se conserva la pigmentación en la base del edificio (Fig. 91) tal como a inicios del 1800.



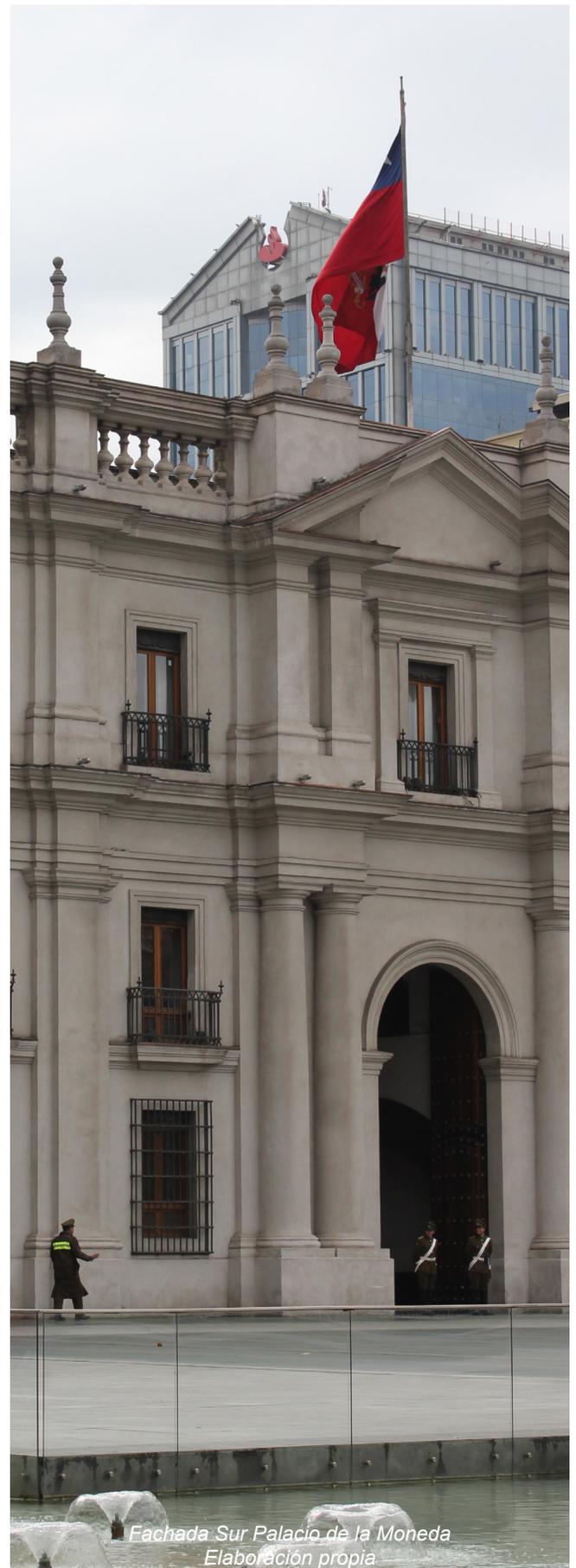
Fig. 91 Fotografía Palacio de La Moneda fachada norte (1895). Vistas de Chile, 1895

Tras las refacciones de 1929, las terminaciones de la Moneda vuelven a cambiar, en esta oportunidad, el encalado es removido y puesto en su lugar un revestimiento exterior y alrededor de los patios interiores de cemento y arena del estero Marga-Marga (DIBAM, 1983) (Fig. 92), este revestimiento se replica en muchos edificios públicos de los primeros años del siglo XX, como la Biblioteca Nacional, el Museo de Bellas Artes o el Palacio de Tribunales de Justicia, homogeneizando de cierto modo la imagen de los edificios públicos dentro de la ciudad.



Fig. 92 Fotografía Palacio de la Moneda terminaciones arena y cemento. Fuente AFDA

Se hace evidente que las transformaciones de imagen del edificio coinciden con sus tres grandes etapas, de modo que a través de los recursos materiales disponibles en cada uno de los tres momentos del edificio ha sido posible distinguirlo dentro de cualquier otro dentro de la trama urbana del centro fundacional. Así, disponibilidad técnica y material se conjugan con las voluntades arquitectónicas derivadas del poder para emitir un mensaje distintivo a través del edificio.



Análisis constructivo estructural sismoresistente

En la búsqueda de descifrar los aspectos técnicos y morfológicos que han asegurado el buen comportamiento del edificio en el permanente contexto sísmico de Chile, se analizarán las variables de configuración y constructibilidad del Palacio de La Moneda, que ayudarán a responder la pregunta ¿Qué características, elementos y tecnologías han colaborado en mantener el edificio en pie a 211 años de su construcción? Teniendo en consideración que el edificio es parte de una de las obras monumentales hechas en Chile a fines de la Colonia, de modo que al mismo tiempo de responder los cuestionamientos técnicos de su “solidez” en palabras del siglo XIX, se pondrá en valor los aspectos constructivos y conocimientos técnicos que nos pueda brindar el edificio.

El análisis se hará en base a la planimetría de 1800 de Agustín Cavallero, al ser esta la configuración sismoresistente original del edificio y evidenciar las características estructurales y constructivas propias de su período de construcción

El separar los indicadores que inciden en la sismoresistencia del Palacio de La Moneda representa un mecanismo metodológico para poder analizar cada parámetro en relación a sus aportes sismoresistentes en una lógica que va desde la respuesta global del edificio hasta sus respuestas locales en puntos específicos. Sin embargo, tanto la configuración como la constructibilidad sismoresistente del Palacio de La Moneda son resultado de la permanente interacción entre estos indicadores.

Configuración sismoresistente del Palacio de La Moneda

La configuración del edificio engloba la constitución geométrica y distribuciones de elementos en el espacio que dan como resultado una eficiente o deficiente respuesta ante las sollicitaciones dinámicas producto del sismo. Metodológicamente el análisis de la configuración sismoresistente comienza con indicadores que involucran el desempeño global del edificio hasta indicadores relacionados con aspectos locales dentro de la configuración del Palacio de La Moneda.

Simetría en planta

El Palacio de La Moneda posee una distribución en planta simétrica en sus tres configuraciones (1805; 1845; 1929), ya que pese al retranqueo de su fachada sur y de la demolición del pabellón de acuñación y balanza para dar cabida al Patio de los Naranjos siempre ha conservado un eje de simetría Norte-Sur, lo

que condiciona una buena respuesta global del edificio ante el sismo (Fig. 93).

En las diferentes configuraciones del Palacio, dada su simetría y la homogénea distribución de elementos, el centro de masa con el centro de rigidez tienden a estar en posiciones cercanas, por lo que la torsión en planta producto del sismo ha sido controlada. Además dada la simetría, la inercia del edificio aumenta, descendiendo su aceleración y desplazamiento al igual que la frecuencia y el período, generando un contrarresto de las fuerzas horizontales que colabora en la respuesta global del Palacio.

De igual forma, el Palacio de La Moneda presenta un eje vertical de simetría en el punto medio de sus cuatro elevaciones, lo que complementado con la simetría en planta, aseguran un eficiente trabajo para evitar las torsiones producto de los esfuerzos dinámicos causados por el sismo.



Fig. 93 Eje de simetría en planta Palacio de la Moneda.
Elaboración propia

Geometría regular en planta y elevación (proporciones)

La geometría en planta del Palacio de La Moneda en sus tres configuraciones resulta regular con tendencia a la forma rectangular. En su configuración original (1805) y de transición (1845) posee una proporción en planta de 1:1.2 (0.83), modificándose a 1:1.1 (0.9) en su configuración actual (desde 1929 en adelante) (Fig. 94).

De esta manera, su geometría ortogonal y proporción próxima a 1 inciden en la respuesta del edificio como un sistema generando cercanía entre el Centro de Masa (CM) y el Centro de Rigidez (CR) del volumen (Ortega et al., 2015), lo que al momento de someterse a esfuerzos dinámicos influye en que se impiden posibles torsiones que producirían daños estructurales a nivel general (Fig. 95).

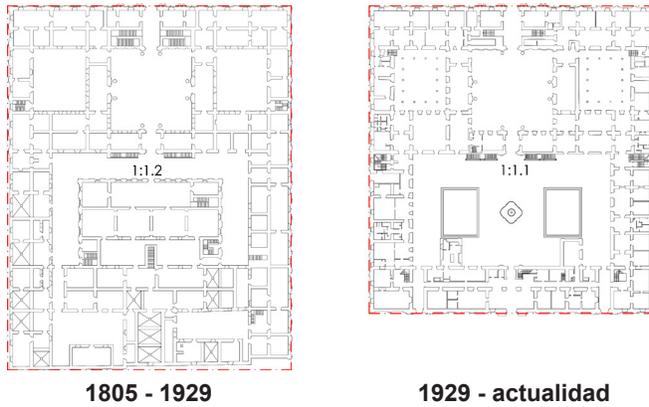


Fig. 94 Regularidad en planta Palacio de la Moneda. Elaboración propia

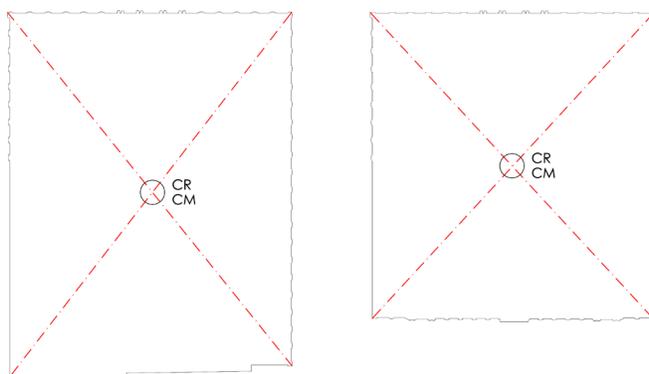


Fig. 95 Ubicación esquemática CM y CR Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Del mismo modo, la regularidad de los recintos interiores con proporciones similares a la forma total colabora en articular la planta como una unidad ante las vibraciones sísmicas, ya que cuando ésta se vuelve extremadamente grande, el edificio puede presentar fallas al no ser capaz de responder al sismo como una unidad (Arnold & Reitherman, 1987).

En cuanto a las elevaciones del Palacio, éstas se presentan regulares promediando una proporción de 1:7 en relación alto:ancho, lo que equivale a 0.14. Dicho valor que resulta positivo en relación al valor de referencia $< 4:1$ (4.0) (Arnold & Reitherman, 1987). En la siguiente tabla (Tabla 7) se detallan las proporciones de cada fachada del Palacio de La Moneda:

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
1:7 (0.14)	1:5.5 (0.18)	1:7.6 (0.13)	1:7.6 (0.13)	1:7 (0.14)

Tabla 7 Proporción en elevación por fachada Palacio de la Moneda (alto:ancho). Elaboración propia

Los bajos valores de la proporción del edificio y su tendencia a la forma horizontal disminuyen en gran medida los efectos de volcamiento y desplazamiento horizontal, al igual que los esfuerzos de compresión vinculados a éstos, que dada sus características constructivas son casi despreciables.

Densidad estructural en planta

La concentración de estructura en primer nivel en relación al área bruta de este piso en el Palacio de La Moneda incide en el desempeño global del edificio ante los terremotos, pudiendo analizarse en sus tres etapas: Original (1805); Transición (1845); Actual (1929), en donde su densidad estructural corresponde al 18,4%; 18,4%; y 16,2% respectivamente (Fig. 96).

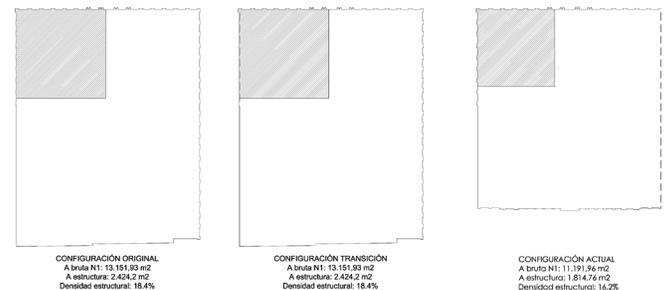


Fig. 96 Relaciones área estructura/área bruta Palacio de la Moneda. Elaboración propia

El promedio entre las tres etapas alcanza el 17,6%, el que se puede comparar con valores referenciales en el Panteón de Agripa, Roma (20%) y la Catedral de Chartres, Francia (15%) (Arnold & Reitherman, 1987), teniendo en cuenta de que estos valores varían según sea el sistema constructivo de las edificaciones.

La densidad estructural entre la configuración original (1805) y de transición (1845) no varía ya que las transformaciones de 1845 no son estructurales y el perímetro del edificio no es modificado. Por otro lado, el descenso de la densidad estructural hacia 1929, responde a: (1) el retranqueo de la fachada sur, disminuyendo el área bruta del edificio; (2) la demolición del Pabellón de acuñación, configurando el Patio de los Naranjos, involucrando un descenso tanto del área bruta como estructural; (3) la demolición de grandes macizos en primer nivel asociados con las escaleras, los que ayudaban a concentrar grandes cantidades de superficie estructural en primer piso, además de la excavación dentro de algunos muros portantes para generar baños, bodegas y recintos menores.

La alta concentración de masa estructural en primer nivel incide en el comportamiento dinámico del Palacio de La Moneda globalmente, aumentando su inercia y disminuyendo su aceleración, haciéndolo capaz de

soportar de manera eficiente las vibraciones producidas en sus niveles superiores bajo el movimiento sísmico. Así, la albañilería de ladrillo, homogénea en todo el conjunto, genera tipos de vibraciones similares que optimizan el trabajo de absorción de éstas por la estructura a nivel de terreno.

La alta densidad estructural en primer nivel en relación a los pisos superiores (Tabla 8) incide en contrarrestar las fuerzas horizontales producto del mismo, ya que genera un descenso en el centro de gravedad (Guerrero & Vargas, 2015), evitando tanto el volcamiento de los paramentos como el desplazamiento del volumen.

Nivel	Densidad estructural		
	(1805-1845)	(1845-1929)	(1929-2016)
1	18.4%	18.4%	16.2%
2	16.1%	17.5%	15.8%
3	35.3%	35.3%	35.3%
PROMEDIO	23.2%	23.7%	22.4%

Tabla 8 Densidad estructural en todos los niveles de las tres configuraciones Palacio la Moneda. Elaboración propia.

Descenso del centro de gravedad

Para analizar el descenso del centro de gravedad existen dos vías. La primera cuantitativa, en relación a la masa de la edificación (Tabla 9) tomando en cuenta el peso específico de los materiales (kg/m^2) que componen su estructura y el volumen que éstos ocupan (m^3). La segunda cualitativa, identificando elementos arquitectónicos que contribuyan en dicho descenso. Así, ambos indicadores evidenciarán un comportamiento global del Palacio ante el sismo.

NIVEL	MASA
1	22.690,512 ton
2	17.076,991 ton
3	1.576,875 ton

Tabla 9 Masa del Palacio de La Moneda por nivel. Elaboración propia

La masa de los respectivos niveles, calculado con el peso específico de albañilería = $1.800 \text{ kg}/\text{m}^3$ (Hernández, 2012) es un cálculo estimativo, por lo que se omite el peso generado por la cubierta y el entrepiso. Al ser calculado en la configuración original (1805) se omite el peso de las actuales tabiquerías (Fig. 97).

Según los valores, existe un descenso de la masa de la edificación a medida que ésta aumenta en altura y una concentración mayor de ésta a nivel de terreno, evitando el volcamiento de la estructura producto de los empujes laterales (Jorquera, 2014), aumentando la inercia y disminuyendo el desplazamiento y la aceleración del edificio, además de ayudar en la minimización de distancia entre el CM y el CR.

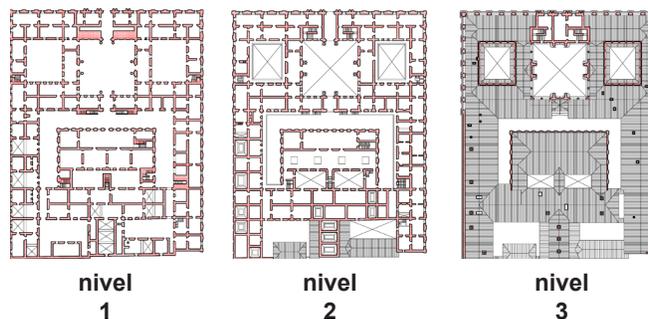


Fig. 97 Planta materiales Palacio de La Moneda. En rojo albañilerías. Elaboración propia

Como elementos arquitectónicos que ayudan al descenso del centro de gravedad se reconoce uno inédito de la configuración original del edificio (1805), correspondiente a once núcleos rígidos en la planta del primer nivel vinculados a las circulaciones verticales y distribuidos de forma simétrica en relación al eje Norte-Sur. Estos macizos de albañilería fluctúan entre los 2,5 a los 4,3 m de espesor, y en algunos casos son atravesados por bóvedas que conectan recintos del primer nivel (Fig. 98).

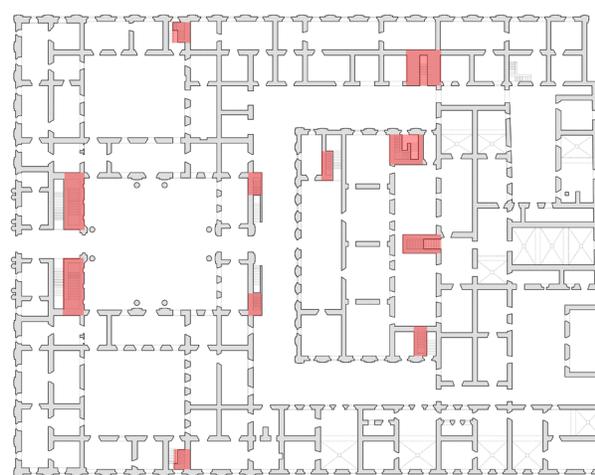


Fig. 98 Núcleos rígidos en planta Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Otro elemento corresponde a la profusión de muros estructurales en primer nivel, con espesores entre 1.0 a 1.5 m, logrando una mayor concentración de masa en el primer nivel con respecto a los pisos superiores, ayudando a bajar el centro de gravedad del edificio.

Estos elementos logran descender el centro de gravedad del edificio contrarrestando el volcamiento, además de mejorar el rendimiento de otros indicadores tales como la densidad estructural. Es notorio que las sucesivas intervenciones han sido en desmedro de las propiedades estructurales que brindaban dichos elementos al Palacio.

Porcentaje de área de vanos en fachada

La cantidad de aperturas en los muros perimetrales se puede analizar desde la concentración de vanos por fachada (Tabla 10) y concentración de vanos por nivel (Tabla 11). La primera apunta a una distribución general de las aperturas, mientras que la segunda apunta a entender cada nivel como un anillo conformado por las cuatro fachadas del Palacio. Estas dos perspectivas apuntan a una respuesta local del edificio ante el sismo, marcando el traspaso de indicadores que responden a la totalidad del comportamiento del Palacio ante el sismo a indicadores de respuestas más puntuales.

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
9.8%	14.2%	7.5%	7.6%	9.7%

Tabla 10 Porcentaje de vanos por fachada Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Con un promedio de 9,7%, el Palacio de La Moneda presenta un porcentaje menor a la referencia de 40% (Arnold & Reitherman, 1987), indicando la capacidad tecnológica para la ejecución de vanos en el contexto de la configuración original del edificio a principios de siglo XIX. Por otro lado, la baja concentración de vanos en las fachadas evita fallas de corte producto de los esfuerzos horizontales, considerando que a mayor cantidad de vanos mayor serán las posibles fracturas dentro del muro producto de la separación de las unidades de albañilería como parte de una respuesta local. De este modo, la baja concentración de vanos resguarda la continuidad estructural monolítica de los muros estructurales, asegurando una buena resistencia a esfuerzos dinámicos producto del sismo dado el aumento de la inercia (Fig. 99).

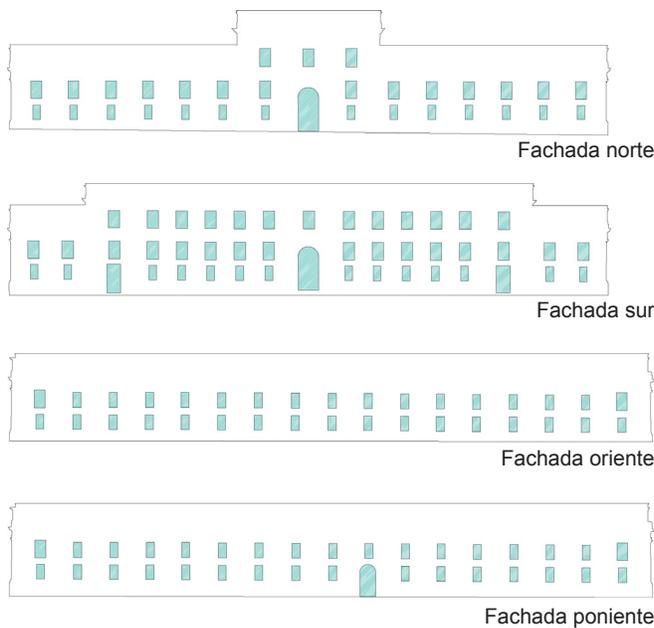


Fig. 99 Vanos en fachada Palacio de la Moneda. Elaboración propia

NIVEL	PROMEDIO
1	11.8%
2	16.5%
3	14.3%

Tabla 11 Porcentaje de vanos por nivel Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Por otro lado, cabe destacar que todas las fachadas del edificio poseen vanos, generando una homogeneidad en la distribución de éstos, implicando una regularidad en las rigideces de los muros que dan hacia el exterior con una extracción de masa uniforme entre ellos, asegurando un comportamiento semejante de las cuatro elevaciones del Palacio, y por ende del conjunto como sistema.

En cuanto a la concentración de vanos por nivel, existe un aumento de ésta a medida que el Palacio adquiere altura, implicando el aligeramiento de los niveles superiores y una mayor concentración de masa en la base, lo que al momento del sismo ayudará en contrarrestar las fallas por volcamiento y desplazamiento.

Esbeltez vertical del muro (λ)

Entendiéndose como la relación entre el alto del muro entre dos apoyos (entre entresijos) y su espesor, la esbeltez vertical del Palacio de La Moneda promedia $\lambda=4.8$, lo que quiere decir que por 4.8 m de altura, el muro tiene 1 m de espesor. Dicho valor se encuentra dentro de los parámetros referenciales $\lambda < 7.0$ (Arnold & Reitherman, 1987) o $\lambda < 8.0$ para el caso de construcciones de adobe (NCh3332, 2013). En siguiente tabla (Tabla 12) se muestran las esbelteces verticales promedio por nivel:

NIVEL	ESBELTEZ VERTICAL
1	λ 4.1
2	λ 4.5
3	λ 5.8

Tabla 12 Esbelteces verticales en muros Palacio de la Moneda. Elaboración propia

De los datos se evidencia un aumento de la esbeltez en los niveles superiores, causado principalmente por el aumento de altura de los muros en el segundo nivel y no por la reducción de su sección. Los muros perimetrales del Palacio de La Moneda concentran las esbelteces verticales más bajas con λ 3.6 en primer nivel y λ 3.7 en el segundo, indicando que el edificio posee un perímetro rígido conteniendo a un interior más flexible, característica que si no es bien resulta constructivamente podría involucrar fallas a nivel local como a nivel global del edificio.

Los bajos valores de esbeltez vertical del Palacio contrastados con los valores de referencia, hacen

patente la contextualización del edificio en un territorio sísmico (Guerrero & Vargas, 2015), ya que mientras mayor sea la esbeltez del muro, su período durante el movimiento sísmico tenderá a aumentar, ampliándose el nivel de respuesta y magnitud de los esfuerzos horizontales (Arnold & Reitherman, 1987).

En síntesis, la baja esbeltez que posee el Palacio de La Moneda logra que bajo esfuerzos dinámicos responda a partir de su condición monolítica, la cual absorbe la flexión y corte. Así, dadas sus características, la esbeltez vertical del edificio cumple las condiciones para asegurar la sismoresistencia a nivel local.

Esbeltez horizontal del muro

La esbeltez horizontal comprende las relaciones locales entre el largo libre del muro entre paramentos estructurales perpendiculares y su espesor. Así, para el caso del Palacio de La Moneda, la esbeltez horizontal está en gran medida determinada por su arquitectura y la compartimentación de recintos a través de paramentos estructurales.

La esbeltez horizontal del Palacio promedia 6.3, lo que quiere decir que un muro de 6.3 m libres tendrá 1 m de espesor. Este valor genera un amplio rango entre la referencia de 9.0 máximo (Eurocode 8, 2011) para muros de ladrillo. En la siguiente tabla (Tabla 13) se encuentran los valores promedio de las esbelteces horizontales de muros perimetrales, interiores y totales.

MUROS PERIMETRALES	MUROS INTERIORES	PROMEDIO
5.0	7.6	6.3

Tabla 13 Esbelteces horizontales en muros Palacio de la Moneda. Elaboración propia

A partir de los valores, se verifica un perímetro con mayor rigidez que el interior, cuya buena respuesta a nivel local estará condicionada por la correcta constructibilidad de sus partes. Del mismo modo, los bajos valores en la esbeltez evitan que los muros sufran grandes efectos de flexión a partir de las fuerzas horizontales, así la flecha de deformación del muro será dentro de un rango aceptable, facilitando que una vez sometido a los esfuerzos dinámicos, el paramento regrese a su estado original, evitando fallas de volcamiento fuera del plano del muro (Ortega et al., 2015).

Así, los muros perimetrales se caracterizan por poseer espesores entre 1.0 m a 1.75 m y pilastras cada 6.0 m a eje, de modo que su configuración los dota de gran robustez como también de elementos perpendiculares tanto interiores como exteriores que ayudan a contrarrestar los esfuerzos del sismo.

Desde una perspectiva de respuestas globales, el poseer muros robustos aporta a la concentración de la densidad estructural en el primer nivel con respecto a los pisos superiores, incidiendo en disminuir la fuerza del momento volcante y a evitar el desplazamiento horizontal del edificio.

Las sucesivas intervenciones hechas en el edificio han aumentado la esbeltez de los paramentos, además de generar discontinuidades abruptas de espesores, lo que al momento de someterse a esfuerzos dinámicos generará puntos críticos en dichas zonas.

Síntesis de la configuración sismoresistente

La configuración del Palacio de La Moneda posee una lógica estructural maciza, lo que supone un comportamiento idóneo para las solicitudes estáticas dado el gran peso y acumulación de masa a partir de la albañilería, mientras que para los requerimientos dinámicos, es esta misma robustez la que en primera instancia da respuesta a estas solicitudes.

Dado el desenvolvimiento de los indicadores tanto a nivel global como a nivel local, la configuración del edificio influye en gran medida en la buena respuesta que ha tenido ante el sismo durante los años. Por otro lado, la sistematización de la concentración de masa juega otro importante rol en el funcionamiento del edificio bajo los efectos del sismo. Así, las respuestas globales del edificio se relacionan directamente con un proyecto de arquitectura que vierte en él los preceptos neoclásicos, los que coincidentemente otorgan valiosas características formales, tales como la simetría y regularidad, que ayudan a obtener una eficiente respuesta ante las solicitudes dinámicas.

De este modo, todos los indicadores de configuración sismoresistente del edificio se desarrollan para asegurar la buena respuesta global y local del edificio ante el movimiento sísmico, enfrentado estos esfuerzos desde una lógica constructiva de masa hasta, por medio de una sistematización geométrica, evitar fallas estructurales y colapsos.

Sin embargo, los actuales puntos críticos de la configuración sismoresistente son gracias a las intervenciones realizadas en el Palacio, lo que se vio en el Terremoto de 2010, en donde la zona más afectada correspondía la intervención de 1929 en la parte superior del edificio. Así, el Palacio de La Moneda es una lección sobre cómo las configuraciones originales respondían de modo absolutamente eficiente ante un contexto sísmico y el impacto que tienen las posteriores modificaciones en pos de optimizar un espacio interior sin un correcto entendimiento de la acción sísmica sobre los edificios.

Constructibilidad sísmoresistente del Palacio de La Moneda

La constructibilidad sísmoresistente engloba las características constructivas y de ejecución que aseguran un correcto funcionamiento del edificio ante esfuerzos dinámicos a una escala local, y en mayor medida la correcta unión de todas las partes de la estructura, evitando así fallas estructurales y colapsos fuera y dentro del plano. Para el entender el rol sísmoresistente de la constructibilidad se analizarán dos variables: *constructibilidad* y *desempeño*, el primero en relación a las uniones entre los elementos estructurales y el segundo en relación a dispositivos complementarios que estáticamente no trabajan, pero son activados en presencia de esfuerzos dinámicos.

Indicadores de constructibilidad

Unión de paramentos perpendiculares

Los muros de albañilería del Palacio de La Moneda (1805) poseen diversos tipos de aparejos según sea el espesor de muro (Fig. 100). Dentro de esta gran variedad, se evidencia en todos los casos la correcta conexión entre los elementos que configuran el paramento. Así, esta lógica constructiva da cuenta de la preocupación por generar eficientes trabazones en el contexto sísmico de Chile a principios del siglo XIX.

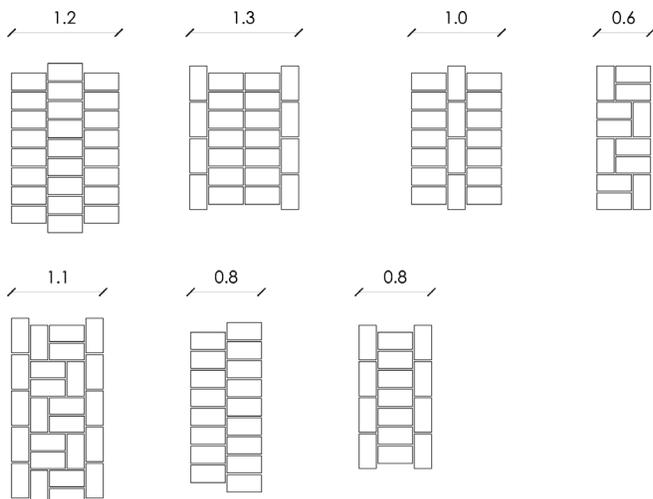


Fig. 100 Planta aparejos muros Palacio de La Moneda. Elaboración propia en base a Montandón et al., 1980.

Sin embargo, pese a que los muros por sí solos tengan una óptima trabazón, dependerá de sus uniones entre elementos perpendiculares (encuentros en “L” y “T”) la correcta unión de la estructura como un sistema. Dada la naturaleza del edificio, resulta infructuoso dilucidar las formas de encuentro exactas entre los elementos de albañilería, por lo que el indicador se analizará a través de los daños presentados tras el terremoto de 2010, en donde no se evidencia el desplome o

separación de ningún paramento en el Palacio, por otro lado, la mayor cantidad de daños se concentró en el tercer nivel del ala sur (fachada hacia la Alameda) correspondiente a las modificaciones del 1929 (Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales IDIEM, 2010). Es posible interpretar que dado el buen comportamiento de las uniones entre muros que evitó una separación de la estructura, es que las uniones entre paramentos perpendiculares en el Palacio de La Moneda poseen una buena trabazón que asegura un correcto desempeño bajo esfuerzos dinámicos.

Por otro lado, se establece una hipótesis de trabazón de esquina a partir de una revisión fotográfica (Fig. 101) de las obras de reconstrucción tras el bombardeo de 1973, en donde la albañilería queda descubierta, posibilitando su observación.

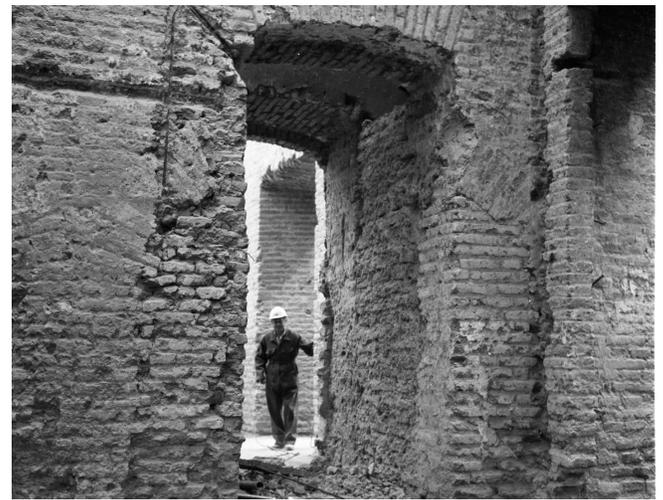


Fig. 101 Muros de Albañilería Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA

De la fotografía se sugieren posibles encuentros entre muros (Fig. 102), existiendo ladrillos en ambos planos que conforman la esquina, asegurando una correcta trabazón sin la necesidad de elementos complementarios. Esta óptima conexión implica la buena respuesta del edificio a los esfuerzos dinámicos, generando una unidad entre los elementos portantes y evitando su disgregación. Así, lo evidenciado es parte de la explicación de porqué el edificio se ha mantenido unido tras todos los terremotos que ha sufrido.

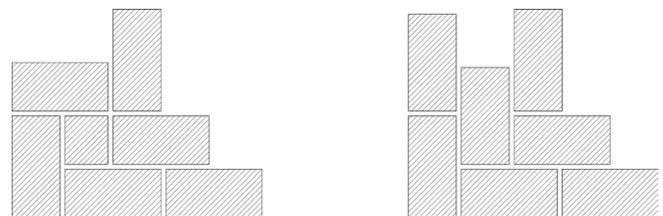


Fig. 102 Hipótesis aparejos encuentro de esquina en planta. Elaboración propia.

Unión entre muros y entrepiso

Las uniones entre el entrepiso de vigas de madera con los muros de albañilería del Palacio de La Moneda resultan un aspecto característico del edificio. Existe una gran profusión de las vigas de entrepiso, ubicándose @50 cm entre ejes, lo que genera una superficie horizontal con vastos elementos estructurales. Además, el entrepiso traspasa los muros de albañilería (Fig. 103) (Fig. 104) presentándose como un elemento horizontal continuo, interrumpido puntualmente por las aperturas de las circulaciones verticales.

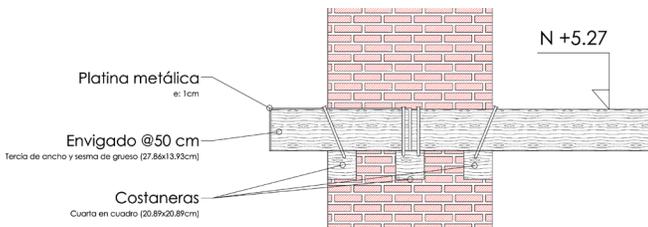


Fig. 103 Detalle unión muro-entrepiso. Elaboración propia en base a Montandón, 1980



Fig. 104 Entrepiso y muros de albañilería Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA

Así, el comportamiento estructural del entrepiso consiste en un diafragma horizontal, lo que implica dos aspectos: (1) logra segmentar las alturas de los muros, otorgándoles una menor esbeltez; (2) al estar firmemente trabado a los muros, el diafragma colabora a unir todos los paramentos del edificio para que éste actúe unitariamente, lo que se denomina “comportamiento de caja”.

Los patios interiores cobran una gran importancia en este punto, ya que estos elementos ayudan a segmentar las crujías de la estructura y por ende la luz que cubren los entrepisos de éstas. De modo que si los patios no estuvieran –que constructivamente puede ser igual de válido- se presentaría una estructura sumamente

compartimentada y sin entradas de luz, o en el caso contrario, grandes recintos que sin embargo dadas las posibilidades constructivas de fines del siglo XVIII habrían sido imposibles de ejecutar debido al largo de las maderas para los envigados.

De esta manera, el hecho de contar con un diafragma de entrepiso, que combina la resistencia a la tracción, ligereza y ductilidad de las vigas de madera con la rigidez y resistencia a la compresión de la albañilería, mejora en gran medida la respuesta del edificio ante el sismo, que en conjunto con uniones estables, unifica el comportamiento de la estructura como un único sistema estructural.

Unión entre muros y estructura de techumbre

Las uniones entre la estructura de techumbre de madera y los paramentos verticales de albañilería tienen una solución similar al encuentro de muro y entrepiso. En este caso, se observa un envigado bajo la estructura de cubierta que soporta al cielo del segundo piso, que al igual que el entrepiso, atraviesa los muros de albañilería. Por otro lado, la estructura de techumbre se dispone embebida en el muro soportada por un elemento horizontal perimetral de madera que funciona como una escalerilla (Fig. 105) (Fig.106).

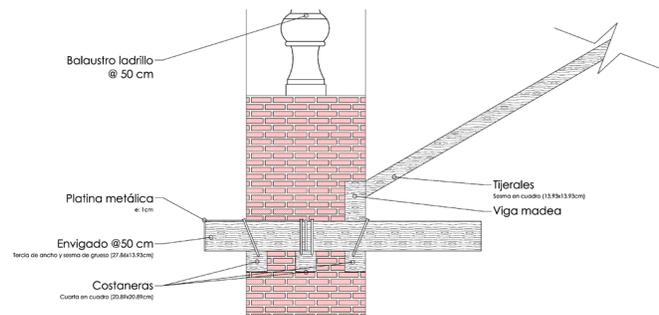


Fig. 105 Detalle encuentro techumbre con muro. Elaboración propia en base a Montandón, 1980



Fig. 106 Fotografía perforaciones envigado de cielo Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA

De esta manera, este encuentro incide al momento de someterse al sismo en que por un lado la estructura de techumbre no colapse y se desplome sobre los muros y por otro lado colabora a que la estructura funcione como una unidad en los sentidos horizontales y verticales tanto en los entresijos como en la cubierta, así, el “comportamiento de caja” asegura una correcta y homogénea distribución de los esfuerzos en toda la estructura, en donde ningún elemento trabaja por separado con sus propias limitaciones.

Presencia de elementos que generan empujes horizontales

A partir de los componentes constructivos del Palacio de La Moneda, existen elementos que dada su morfología y disposición generan empujes horizontales, los cuales recaen directamente en los paramentos verticales. El primer elemento corresponde a dos bóvedas de cañón corrido, que actualmente siguen presentes en el Palacio ubicadas en el acceso norte, cubriendo una escalera respectivamente (Fig. 107). Estas bóvedas recaen sobre dos muros de 1.13 m de espesor y 3.5 m de altura. Las bóvedas poseen una luz de 2.2 m y una flecha de 1.1 m.

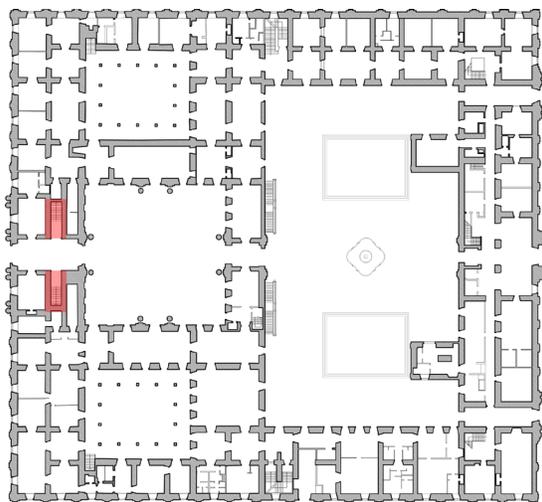


Fig. 107 Bóvedas en planta actual primer nivel Palacio de La Moneda. Elaboración propia

Los muros sobre los que las bóvedas descargan actualmente no poseen una condición especial con respecto a los demás muros interiores del Palacio, manteniéndose su espesor, altura y esbeltez (Fig. 108). Cabe destacar que en la configuración original (1805) estas bóvedas descargaban sobre núcleos rígidos de albañilería sin refuerzos (Fig. 109), por lo que se presenta una zona que dada las intervenciones posteriores ha ido limitando su capacidad para contrarrestar los empujes laterales a partir de estos componentes.



Fig. 108 Fotografía bóvedas Palacio La Moneda. Fuente: AFDA

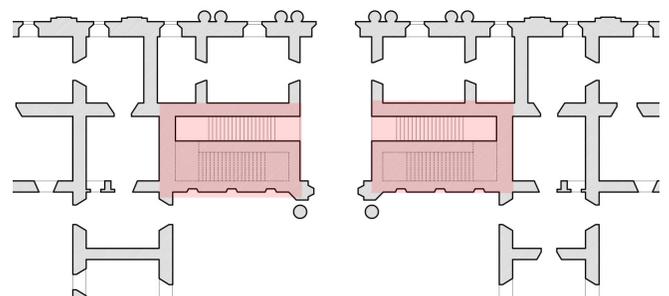


Fig. 109 Detalle planta bóvedas configuración original. Elaboración propia

Otro elemento que produce empujes laterales son los arcos. Éstos se concentran en el ala sur del edificio (Fig. 110) y se encuentran de dos maneras: dentro del muro y como elementos independientes. Los arcos dentro del muro corresponden a arcos de medio punto ejecutados en albañilería de ladrillo con una altura aproximada de 3.3 m, una flecha de 74 cm para los arcos de primer nivel y de 1.1 m en los arcos de segundo y tercer nivel, y una luz de 2.9 m en los tres niveles (Fig. 111).



Fig. 110 Corte transversal Palacio de La Moneda. Arcos en ala sur. Elaboración propia



Fig. 111 Fotografía arco al interior del muro.
Fuente: AFDA

Si bien los arcos al interior del muro colaboran en redistribuir las cargas estáticas, en el caso de sismos generan empujes laterales que pueden perjudicar el desempeño del muro y generar fallas de corte. Sin embargo, para el caso de La Moneda es interesante notar que la disposición de los arcos está vinculada a las esquinas, de esta manera los empujes laterales pueden ser contenidos por los muros perpendiculares. Por otro lado, pese a que el aumento de la flecha de arcos en pisos superiores ayuda al descenso del centro de gravedad por la mayor concentración de estructura en primer piso con respecto a los niveles superiores, la mayor apertura de los muros hace a estos paramentos más susceptibles a fallas de volcamiento y corte al momento del sismo.

Un arco particular dentro del Palacio corresponde al arco elíptico ubicado al sur poniente del edificio (Fig. 112) el que posee una altura de 4.9 m, una flecha de 2.3 m y una luz de 6.4 m. Si bien existen datos históricos de que habían más arcos de este tipo (Montandón et al., 1980), actualmente sólo se conserva éste. Así, el arco dada su escala produce un mayor empuje lateral, lo que sumado a su ubicación junto a la fachada sur sin muros perpendiculares que contrarresten los empujes, hacen de éste un punto crítico al ocurrir un sismo.

Por otro lado, se evidencia un arco independiente ubicado entre las crujías que separan el Patio de Los Naranjos con el Patio de los Cañones (según lo que se puede interpretar de las fotografías). Éste se emplaza en la parte superior del paramento salvando la luz entre los muros que constituyen la crujía (Fig.113).

Si bien dicho arco puede generar empujes laterales durante el sismo, actúa como un arco de contraste, permitiendo la transmisión de fuerzas horizontales de un paramento a otro, generando conexión entre muros opuestos y así una respuesta al sismo sistémica.

Finalmente la estructura de tijera que posee la cubierta es otro elemento que puede generar empujes laterales, dada las fuerzas horizontales que distribuyen sus componentes hacia los muros del Palacio. Sin embargo, a partir de la unión de del muro con la estructura de techumbre y el envigado inferior a ésta, el envigado colabora a triangular los tijerales, reduciendo de este modo los empujes laterales hacia los muros.



Fig. 112 Fotografía arco elíptico sur poniente Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA



Fig. 113 Fotografías arco de contraste. Fuente: AFDA

Amarres de refuerzo en los paramentos

Dentro de las tres configuraciones del Palacio de La Moneda no se identifican refuerzos o amarres al interior de los paramentos que mejoren su desempeño ante el sismo. Lo más cercano a estos dispositivos corresponde al rol de escalerilla que juegan los entresijos y el enviado que antecede a la estructura de techumbre.

De este modo, las respuestas del Palacio de La Moneda ante el sismo se entienden solamente desde la concentración de masa de su robusta estructura, lo cual es muy meritorio para un edificio con más de 200 años de antigüedad.

Refuerzo en esquinas

Al igual que la identificación de uniones entre elementos perpendiculares se ve limitada por falta de información, los posibles refuerzos de esquina radican en el mismo campo hipotético. Así, pese al reconocimiento de los daños del terremoto de 2010, que indican un buen desenvolvimiento de las esquinas, no se puede asegurar que exista o no refuerzos en estos puntos, ya que la responsabilidad del buen comportamiento podría estar vinculada solamente a la trabazón de esquinas mencionada, como también podría justificarse por la presencia de refuerzos.

Sin lugar a dudas esta caracterización se concentra mayoritariamente en la configuración original del Palacio (1805) ya que las intervenciones ejecutadas a lo largo del siglo XX han dotado al edificio de sectores en hormigón armado, en donde en sus esquinas, la enfierradura supliría el papel del refuerzo para la albañilería (Fig. 114).



Fig. 114 Sectores con hormigón armado en Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA

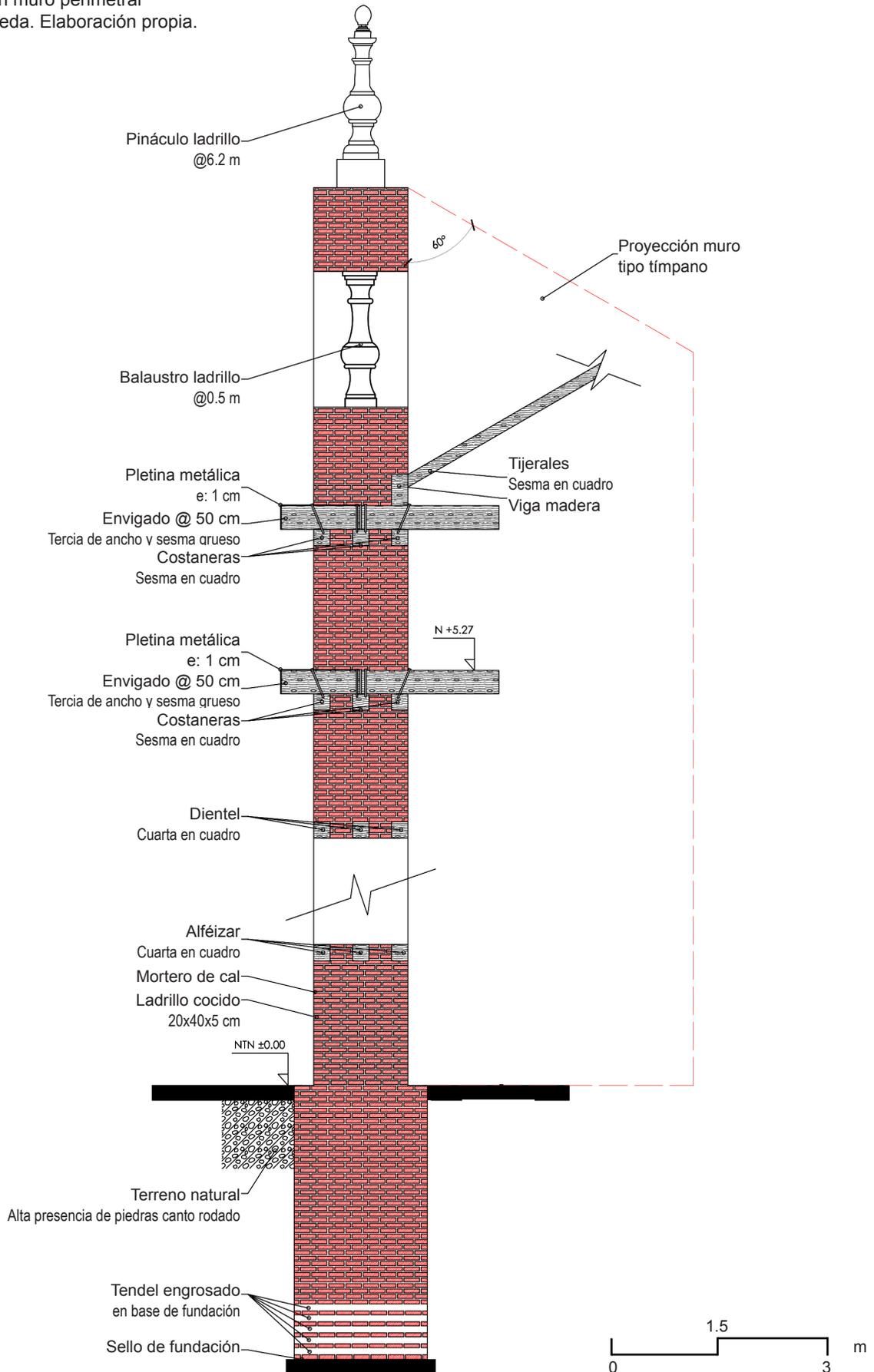
Los aspectos constructivos que inciden en la sismoresistencia del Palacio de La Moneda son un fiel reflejo de las lógicas constructivas de su período de ejecución. De este modo, al evidenciarlas se intenta valorar los aspectos técnicos que fueron diseñados y pensados para las soluciones constructivas y estructurales de uno de los edificios más monumentales construidos durante la Colonia (Fig. 115).

Analizados los indicadores de la dimensión constructiva, cada uno cumple eficientemente con su rol dentro del sistema sismoresistente de la estructura del Palacio de La Moneda, y aunque en algunos casos no es posible analizar directamente sin entrar en el campo de las hipótesis, tanto la calidad de la construcción, ejecución, sus detalles, uniones como también ciertos elementos complementarios cooperan en diferentes escalas en la resistencia al contexto sísmico que se ve sujeto el Palacio de La Moneda.

De este modo, el Palacio de La Moneda posee un eficiente nivel de respuesta tanto a nivel global como a nivel local, respondiendo desde su configuración hasta las uniones entre sus elementos, aspectos que resultan muy relevantes para comprender su buena respuesta ante los sismos durante toda la historia del edificio.

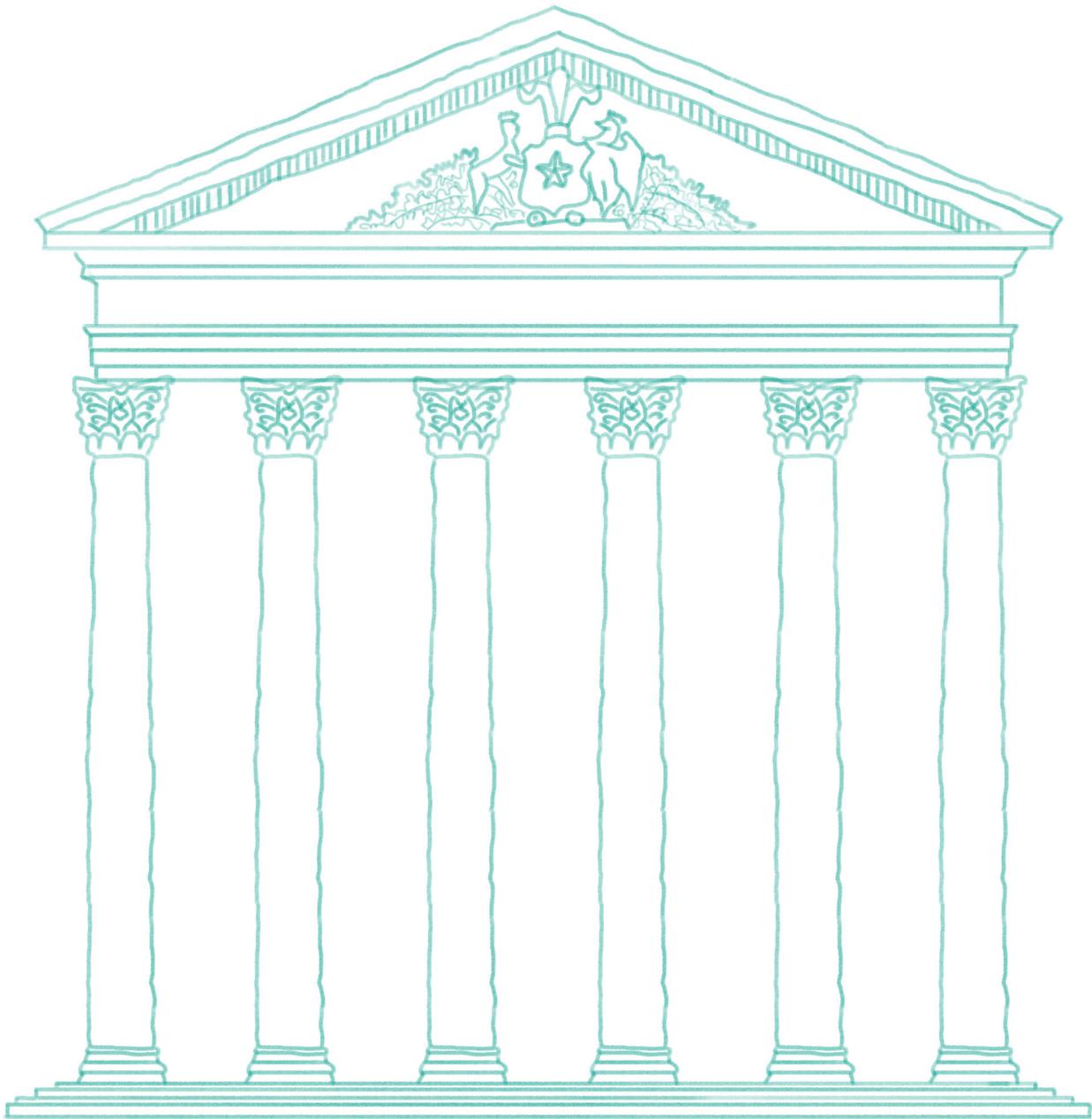
Así, el Palacio de La Moneda es un gran referente para entender las posibilidades de formas arquitectónicas que se podían lograr dados recursos materiales y las lógicas constructivas imperantes *ad portas* del siglo XIX en Chile. En este sentido, se debe entender las tecnologías aplicadas en la construcción del Palacio de La Moneda como el mayor progreso técnico al cual se podía aspirar en un contexto colonial y entendiendo el edificio como una obra monumental sin precedentes en Chile, el cual hoy en día se presenta como un espejo para poder entender todas estas relaciones de hace más de 200 años.

Fig. 115 Escantillón muro perimetral
 Palacio de La Moneda. Elaboración propia.





Fachada Sur Palacio de la Moneda. Elaboración propia.



EDIFICIO EX CONGRESO NACIONAL

Edificio Ex Congreso Nacional como espacio político
Edificio Ex Congreso Nacional como desafío constructivo sismoresistente

4.2.2.1 Edificio Ex Congreso Nacional como espacio político

Reseña histórica

El edificio que alberga el Poder Legislativo del Estado de Chile, se ubica en la manzana contigua a la Catedral Metropolitana, entre las calles Catedral, Compañía, Bandera y Morandé. Este terreno perteneció a los Jesuitas (Aguirre, 2001), quienes en el solar construyeron la Iglesia de la Compañía y el Colegio Máximo de San Miguel; hasta su expulsión en 1767 dentro de estos edificios funcionaron escuelas, cuarteles, colegios, instituto, teatro, biblioteca, museo, edificio de justicia e intendencia (MOP, 2016) (Fig. 116).

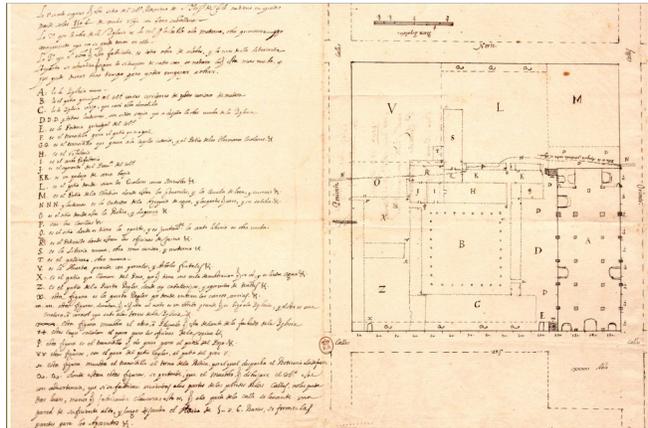


Fig. 116 Plano Solar Edificio Ex Congreso Nacional antes de 1857. Fuente: Memoria Chilena

En 1772 se construye el Convictorio Carolino el que funcionó hasta 1813 cuando se fusiona con el Seminario dando origen al Instituto Nacional, el cual permaneció en el terreno hasta 1850, año en que se traslada a su ubicación actual tras la Casa Central de la Universidad de Chile. En 1817 los terrenos pasan a ser propiedad del Estado (Aguirre, 2001).

Treinta y un años después de la adquisición del terreno, en 1848, el Gobierno encarga el diseño de los planos para el edificio del Congreso Nacional al arquitecto Francés Claude Brunet de Baines (MOP, 2016), quien llega a Chile ese mismo año (Cáceres, 2007).

Hacia 1854, durante el gobierno de Manuel Montt (1851-1861) se decide la construcción del edificio del Congreso Nacional en el terreno de la Iglesia de la Compañía, ubicando el edificio al poniente de la Iglesia (Fig. 117). Bajo Ley del 8 de Agosto de 1854 se destinan fondos para la construcción (MOP, 2016), presupuesto que en una primera instancia destinó \$150.000 de la época, dinero que alcanzó para construir los muros del primer nivel y parte de la cantería del zócalo (Aguirre, 2001).

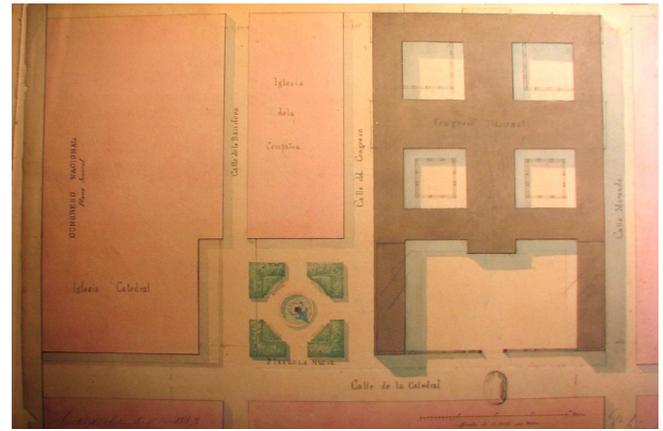


Fig. 117 Manzana Congreso Nacional hacia 1857. Fuente: Archivo DEPA MOP

En 1855 fallece Claude Brunet de Baines, quien es sustituido por el arquitecto francés Lucien Hénault, el que termina los planos empezados Brunet de Baines y se encarga de la obra, la cual empieza en 1857, tras la demolición del edificio del Instituto Nacional (Aguirre, 2001) (Fig. 118).

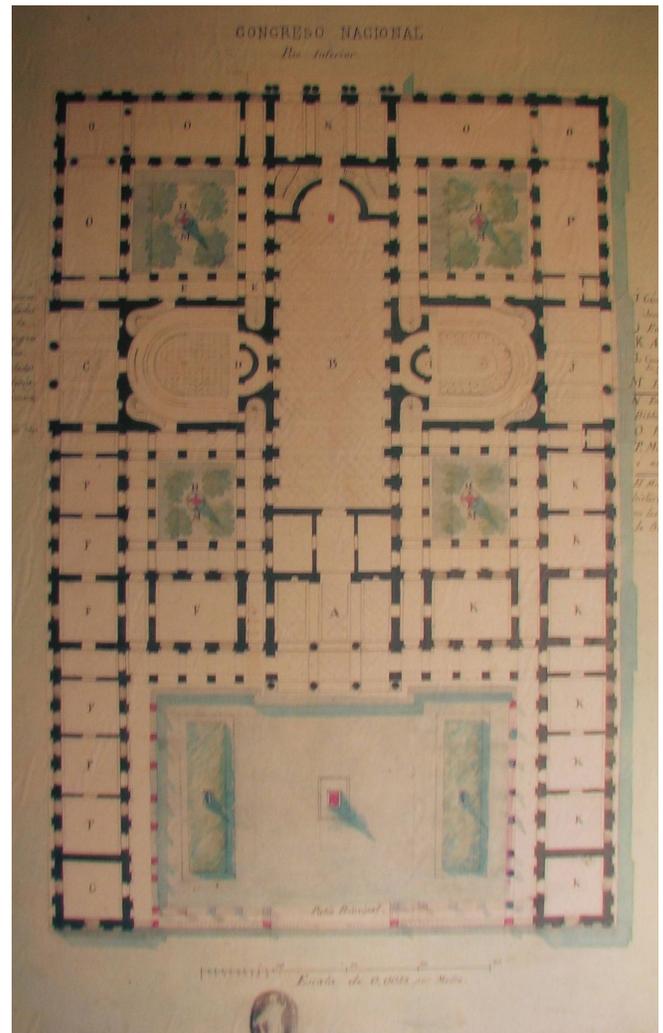


Fig. 118 Planta Ex Congreso Nacional Brunet de Baines. Fuente: Archivo DEPA MOP.

Lucien Hénault se desempeña en su cargo de Director de Obras hasta que en 1860 la obra es paralizada por escasez de fondos (MOP, 2016), relacionado con un proceso de recesión económica que vivía el país entre los años 1856 y 1861 (Correa Sutil, 2013).

Aun suspendida la obra, en 1863 se produce el gran incendio de la Iglesia de la Compañía, el cual resultó ser una inmensa catástrofe dada las vidas que cobró, por lo que en relación a lo que sus ruinas representaban, se encargó la demolición total de sus muros y en su lugar la creación de jardines y un monumento conmemorativo a las víctimas del incendio (MOP, 2016).

Siete años más tarde, en 1870, se reanuda la obra del Edificio del Congreso Nacional, en donde el gobierno encarga esta vez al arquitecto chileno Manuel Aldunate la dirección de las obras, quien dadas las deterioradas condiciones de la obra, rehace sus planos (MOP, 2016).

Finalmente, en 1875 se le encargan las terminaciones al arquitecto italiano Eusebio Chelli, el que entrega la obra terminada el año siguiente durante el gobierno de Federico Errázuriz Zañartu (1871-1881) (MOP, 2016). Éste último en su discurso de la apertura de las sesiones del Senado de 1875 proclama: “El palacio destinado para la celebración de vuestras sesiones estará terminado *i* dispuesto para recibir a los nuevos *elejidos* de la Nación el día 1 de junio próximo” (Errázuriz Zañartu, 1875, p.6).

El presupuesto de la obra asciende a \$950.000 de la época, lo que sumado a los \$300.000 invertidos en su decoración, suman un total de \$1.250.000 (Aguirre, 2001). Dicho monto pudo hacer posible una obra de magnífica envergadura, que según un contemporáneo, el edificio es *de* “un gusto severo, sencillo y cómodo y perfectamente adecuado al servicio a que se les destinaba” (Aguirre, 2001).

A diecinueve años de su inauguración, el 18 de Mayo de 1895, el edificio se ve afectado por un gran siniestro (MOP, 2016), que tal como lo describe el diario “El Ferrocarril” en sus titulares: “Colosal incendio. El edificio del Congreso, devorado por el fuego. Enormes pérdidas. Un palacio en ruinas. La Biblioteca, los archivos y todo el mobiliario consumidos por las llamas. Las oficinas de la Dirección de Obras Públicas totalmente quemadas (...)” (El Ferrocarril, 1895).

Inmediatamente tras la catástrofe, se emite la Ley N°324 por la cual se designan \$585.000 para las reconstrucciones, con un plazo de hasta 18 meses (Ley N°324, 1895), lo que da paso a lo que se registra como el primer concurso de arquitectura público en Chile (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes CNCA, 2014).

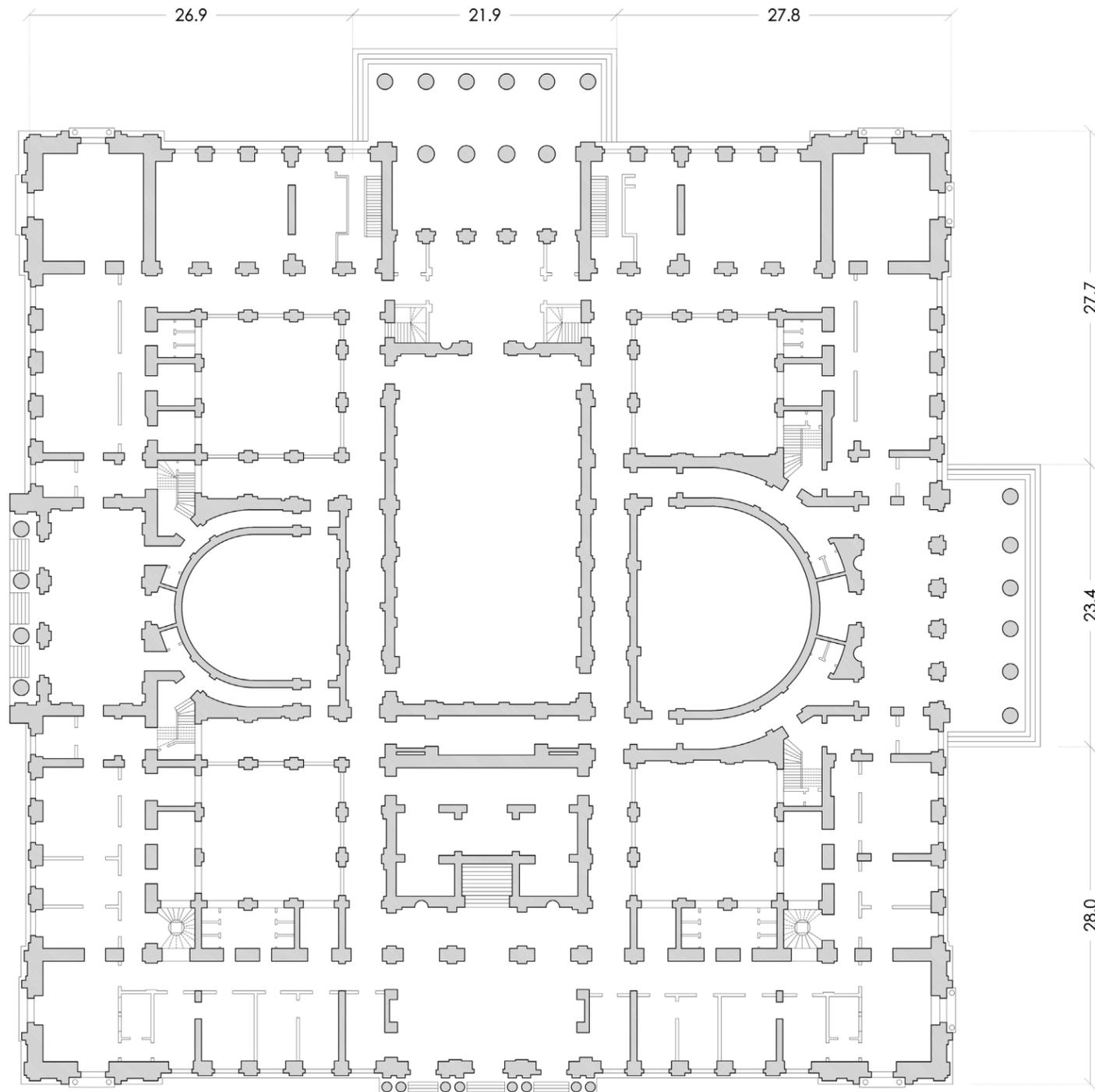
Hacia 1895 “el edificio era pretencioso y frío, sin escalinatas ni elevación de base como deben ser todas las construcciones de estilo clásico; en Santiago lo creían hermoso porque no habían visto otros” (Subercaseaux Vicuña, 1936, p.61), de modo que se instaló la idea de construir otro Palacio sobre el terreno que ocupaban los restos del edificio incendiado. Dado lo anterior, el Ministerio de Industria y Obras Públicas convocó a un concurso de arquitectura en donde se presentaron Eugenio Joannon, Emilio Doyère y Carlos Bunot (CNCA, 2014).

Pese a que el proyecto de Emilio Doyère fue el seleccionado por el Consejo de Obras Públicas, el proyecto ganador fue desestimado por los parlamentarios argumentando asuntos de presupuesto. Luego de esta controversia, y por razones confusas, fue Carlos Bunot a quien se contrató para el diseño del proyecto (CNCA, 2014).

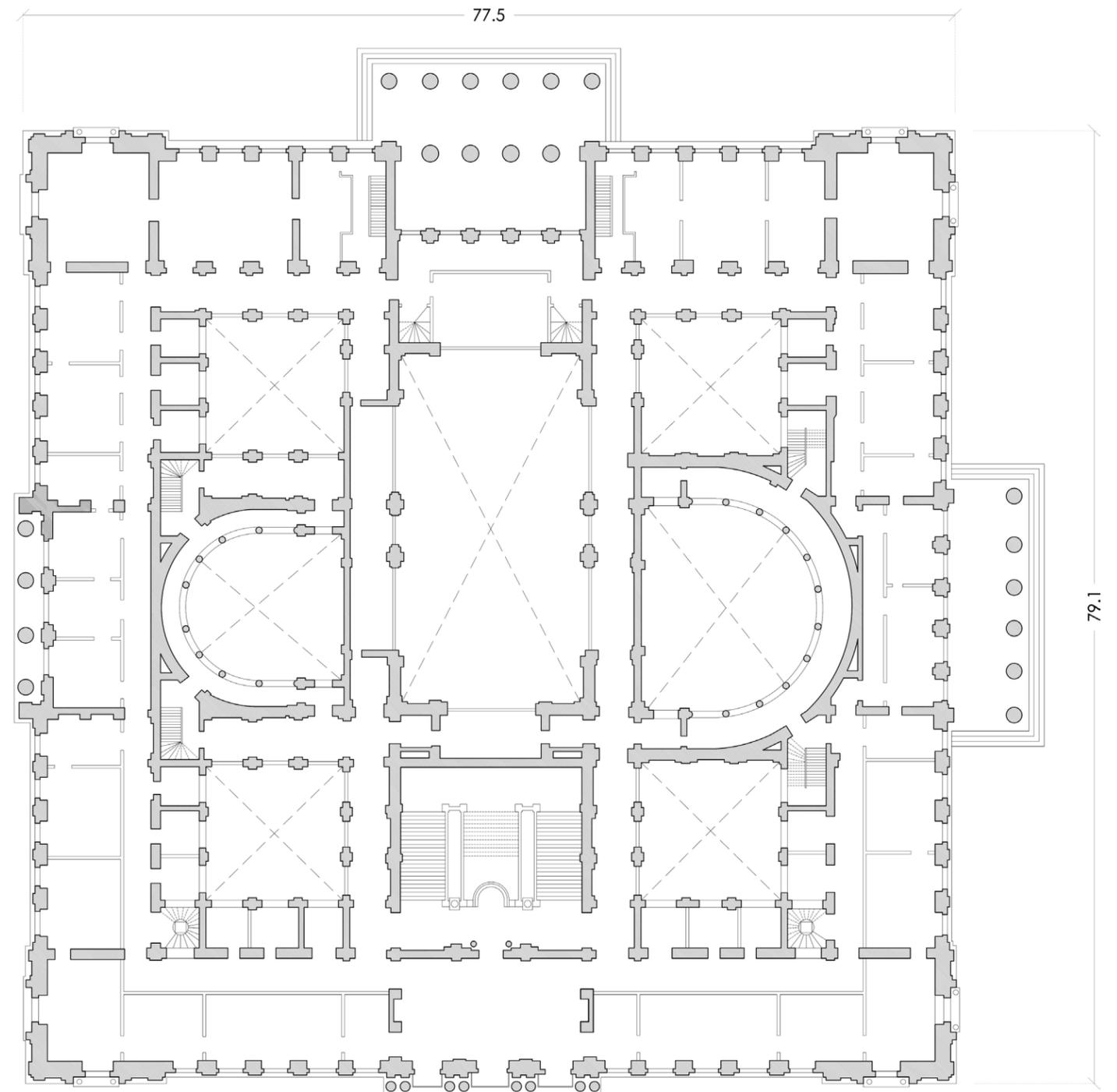
Así, fue Carlos Bunot quien le otorga la apariencia actual al edificio con sus tres niveles y sin los pabellones hacia el norte (Fig. 119). Sin embargo, las controversias generadas por este proyecto y las decisiones del Congreso, desestimaban un proceso oficial del Ministerio y además anularon un magnífico proyecto del arquitecto francés Emilio Doyère, “el cual ofrecía edificar un palacio nuevo ubicado en el centro del jardín: monumento que era una joya de arquitectura” (Mackenna Subercaseaux, 1903, p.5).

Finalmente, el edificio es entregado en 1901 durante los últimos meses del gobierno de Federico Errázuriz Echaurren (1896-1901). El edificio ha presentado ciertas modificaciones interiores hasta el día de hoy, sin embargo, su apariencia general es la diseñada por Bunot. Su uso como sede de las Cámaras de Diputados y Senadores es hasta 1973. En 1976 es declarado Monumento Nacional (MOP, 2016).

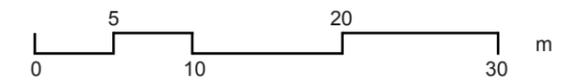
Fig. 119 Planimetría Ex Congreso Nacional hacia 1901.
Elaboración propia.

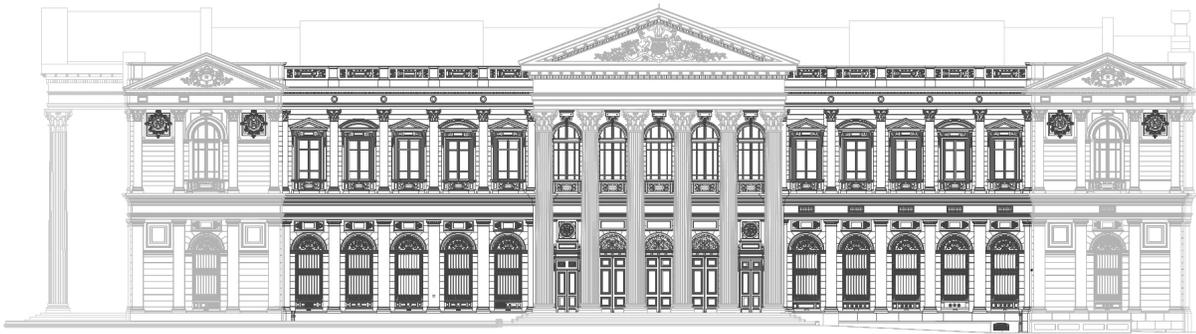


PLANTA PRIMER NIVEL



PLANTA SEGUNDO NIVEL

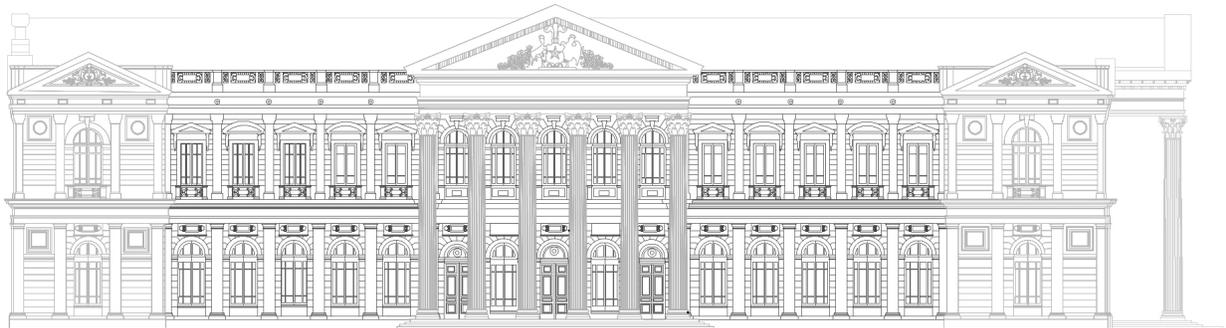




ELEVACIÓN NORTE



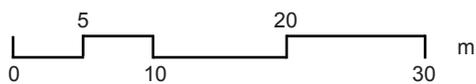
ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN ORIENTE



ELEVACIÓN PONIENTE



Análisis arquitectónico: En busca del espacio político

En la búsqueda del espacio político original y la materialización de los edificios del poder en Chile, se aborda en este análisis la configuración de la reconstrucción de 1896 como referente para entender lo político dentro del Congreso Nacional.

La llegada a Chile de Claude Brunet de Baines en 1848, resulta para el Edificio del Ex Congreso Nacional, la más directa influencia. Esto se relaciona con el modo de plantear la arquitectura del arquitecto francés, en donde plasma los principios del academicismo francés en sus obras, referencias escasamente trabajadas en la infraestructura pública antes de su llegada.

Por otro lado, cabe destacar que Claude Brunet de Baines es el primer arquitecto contratado por el gobierno. La elección del Estado, puede entenderse como el afán de plasmar en Chile una imagen europea, particularmente francesa, cargada de ideales desprendidos de su Revolución para la nueva nación independiente (Cáceres, 2007).

Así, las influencias vertidas en el Edificio del Ex Congreso Nacional se relacionan con corrientes del pensamiento, influencias teóricas extranjeras y la conformación de una imagen como copia de una Europa vitalizada.

En relación a la imagen como una copia, ésta no se observa de forma peyorativa, sino más bien es una estrategia para las expresiones de poder dentro del diseño del edificio. Así según la visión de Ruskin, la copia cargada con el bagaje teórico, las aspiraciones e ideales de ultramar resulta un instrumento pedagógico para la población sobre lo que su propio gobierno inspira (Ruskin, 2015 [1849]).

La configuración original, luego de la reconstrucción de 1896, se mantiene a grandes rasgos hasta nuestros días. Es posible observar en ésta una geometría ortogonal tanto en exterior como en los interiores, compartiendo características geométricas con el Palacio de La Moneda. Sin embargo, en este edificio se agrega inéditamente en el desarrollo de la arquitectura nacional la geometría curva como parte de la configuración de dos principales recintos interiores, correspondiente a una semicircunferencia entre elementos ortogonales (Fig. 120).

Dada esta geometría, el volumen del edificio tras 1896 se configura en una planta cuadrada de 77.5 m de arista con dos pórticos salientes hacia el norte y el oriente con tres niveles en 23 m de altura. Los pórticos denotan los dos grandes accesos al edificio. El volumen es rematado en su parte superior por un



Fig. 120 Fotografía hemiciclo Cámara de Senadores Ex Congreso Nacional (1906). Fuente: Memoria Chilena

antetecho macizo, que colabora a generar las aristas del volumen como un cuerpo limpio y recto. Así, resulta un paralelepípedo levemente irregular presentando ritmos a través de vanos y pilastras (Fig. 121).

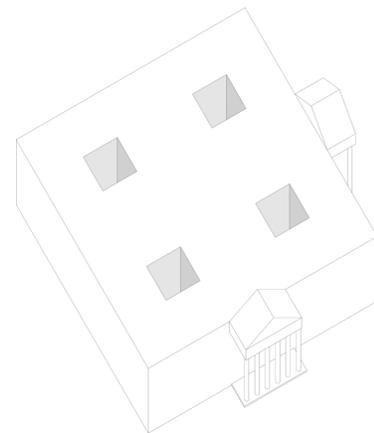


Fig. 121 Volumetría Edificio Ex Congreso. Elaboración propia

Las características del volumen pueden ser entendidas bajo una perspectiva de espacio político. Así, dada la *escala* del edificio, en relación al terreno en donde se emplaza (recordando que en una fase original el Edificio del Ex Congreso compartía el solar con la Iglesia de la Compañía), el *tamaño* del Ex Congreso adquiere la capacidad de modificar la percepción del espacio, estableciendo a través del volumen una expresión de *jerarquía* y poder (Ruskin, 2015 [1849]).

Ruskin afirma que situaciones donde las líneas del edificio se rompan violentamente, su *majestuosidad* se habrá perdido y por ende su expresión del poder. El edificio del Ex Congreso se presenta como un contraejemplo al cortar la linealidad de fachada a través de los pórticos, configurándose a través de pilares. Así, gracias a la continuidad de líneas y elementos

ornamentales, el edificio logra mantener su continuidad formal y potenciar su impronta de edificio de poder político a través de su volumetría.

Por otro lado, el uso del muro en fachada con una menor profusión de pilastras se interpreta la predilección del muro por Ruskin para los edificios de poder, de este modo, construyendo rigurosamente las líneas del edificio se logrará la mayor *magnitud* y *sublimidad* posible, vinculados con la percepción del edificio (Ruskin, 2015 [1849]).

Otra estrategia planteada por Ruskin para mostrar la verdadera *magnitud* reconocible en el Ex Congreso es su capacidad de ser visto todo de una vez, que en el caso del Edificio se logra liberando sus vistas tanto frontales como de todas sus esquinas (Fig. 122).



Fig. 122 Vista Edificio Ex Congreso Nacional.
Fuente: Memoria Chilena

Interiormente se reconocen seis elementos del edificio mediante los cuales se articula su espacialidad: Patios (rojo); hemiciclos (azul); recinto principal (verde); pórticos (amarillo); espacios de transición (naranja); y recintos secundarios (gris) (Fig. 123).

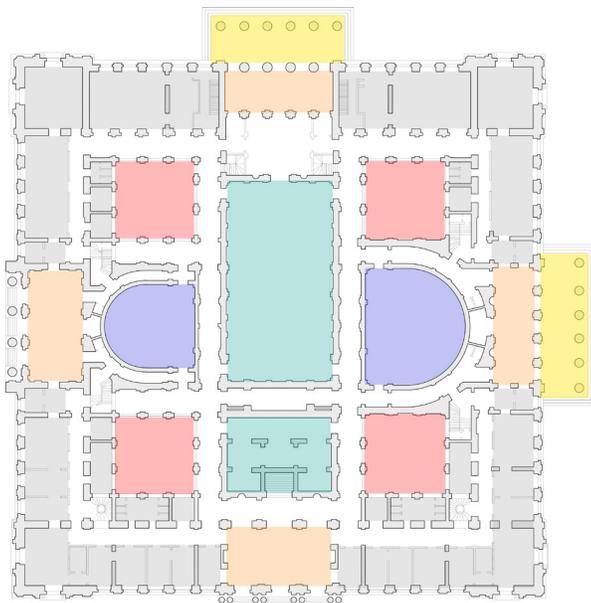


Fig. 123 Planta edificio Ex Congreso.
Elementos arquitectónicos. Elaboración propia

Los patios son cuatro y están distribuidos simétricamente en las cuatro esquinas del edificio. Estos no se presentan como elementos articuladores a gran escala dentro de edificio, sino que cumplen un rol funcional en relación al ingreso de luz. Así, estos elementos vinculan los diferentes niveles del edificio, tanto en asuntos de vistas, como de iluminación. Actualmente esta espacialidad se ha perdido, ya que los patios han sido cubiertos y transformados en salas de lectura (Fig. 124).



Fig. 124 Sala de lectura. Ex patios interior edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia

En el costado oriente y poniente se encuentran los dos hemiciclos con la forma curva mencionada anteriormente. Estos elementos adquieren relevancia dentro de la espacialidad del edificio ya que hacen explícita la simetría interior. Los hemiciclos logran concretar un vínculo espacial directo con los demás niveles, que se abalcanan hacia este recinto, generando una doble altura que junto con la forma curva, hacen de este espacio uno de los más distintivos dentro del edificio (Fig. 125).

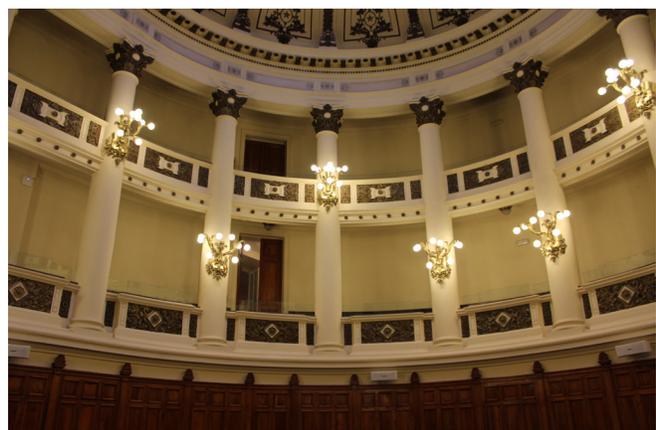


Fig. 125 Hemiciclo Cámara de Senadores edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

Entre los hemiciclos en un sentido norte-sur, se encuentra el recinto principal, de forma rectangular se presenta como el centro del edificio, en donde tanto los patios interiores como los hemiciclos lo circunscriben. Este elemento arquitectónico trabaja un gran vacío al interior del edificio, con lo que con su triple altura logra vincular al resto de los niveles a través de vistas, configurándose un balcón perimetral en el segundo y tercer nivel hacia este gran espacio. Así, la presencia de este elemento marca un fuerte eje dentro del diseño de la planta, del cual se desprenden dos accesos al edificio (Fig. 126).



Fig. 126 Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

Los espacios de transición son elementos que vinculan la exterioridad del edificio y sus accesos con el interior. De esta manera, se reconocen los que acogen los accesos sur y poniente del edificio, los cuales se conectan directamente con la calle. Estos espacios por lo general suelen ser sitios de paso y estar configurado por más de un recinto. Por otro lado, los espacios que suceden a los pórticos poseen doble altura, dialogando con la relación entre niveles que generan los pilares exteriores, mientras que los recintos de acceso vinculados directamente con la calle no poseen esta relación entre niveles, configurándose en un piso (Fig. 128).



Fig. 128 Espacios de transición edificio Ex Congreso Nacional. Acceso Oriente. Fuente: Archivo DEPA MOP.

En cuanto a los pórticos, el primero responde a un remate del eje norte-sur generado por el recinto principal, configurando un acceso por el norte con una doble línea de pilares. El segundo pórtico, genera un acceso por el oriente con una línea de pilares vinculándose con el hemiciclo oriente. Ambos pórticos alcanzan el edificio del nivel del suelo alrededor de 80 cm, por otro lado, estos elementos vinculan visualmente los diferentes niveles del edificio (Fig. 127).



Fig. 127 Pórtico acceso Oriente edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

Finalmente, en el perímetro de los tres niveles se encuentran una serie de recintos parcialmente compartimentados, en donde se anexan las circulaciones verticales secundarias. La presencia perimetral de estos espacios se condice con el ritmo en fachada por las ventanas. Estos elementos no poseen vínculos entre los diferentes niveles, distribuyéndose apiladamente entre los pisos del edificio (Fig. 129).



Fig. 129 Recintos perimetrales edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

A partir de la caracterización de los elementos arquitectónicos y su distribución en el Edificio del Ex Congreso, se puede hacer una interpretación en base a los *espacios institucionalizados* de Foucault vistos en el marco teórico y compuestos por el análisis de: la *clausura*; la *localización elemental*; los *emplazamientos funcionales*; y el *rango* (Foucault, 2002 [1975]).

En cuanto a la *clausura*, ésta es evidenciada al momento de detectar una multiplicidad de elementos dentro de la configuración del edificio. Así, la gran cantidad de situaciones y recintos claramente distinguibles son producto de la intención de contar con espacios característicos no homologables según las funciones para las cuales han sido destinadas.

Con relación a la presencia de límites y ritmos demarcados que supone la *clausura*, estos son fácilmente identificables. Exteriormente, se presentan ritmos en fachada por vanos, pilastras y los pórticos. Interiormente, los límites están dados en mayor parte por los espacios de transición, que bajo esta lectura, vienen a ser demarcaciones entre diferentes circunstancias dentro del edificio.

La facilidad con que se reconocen estos aspectos que vinculan espacio y poder, puede ser entendida a partir de que el Edificio del Ex Congreso fue diseñado desde un origen para estos fines, presentándose así como un espacio político desde su gestación.

En cuanto a la *localización elemental*, como el dominio sobre los recorridos y las permanencias dentro del edificio, el Edificio del Ex Congreso responde de manera eficiente a este indicador, ya que los espacios son delimitados de tal forma que se evidencia claramente cuáles son de paso y cuáles no, no existiendo ambigüedades entre las funciones de cada recinto.

Sobre los *emplazamientos funcionales*, los recintos que ejemplifican mejor la doble función entre un espacio de vigilancia con un espacio útil son los espacios de transición ya que estos se presentan como una zona de control para las circulaciones desde y hacia los recintos interiores de mayor importancia. En este sentido, se entienden los espacios de transición como un segundo acceso al edificio, desde donde se puede ejercer control sobre sus ocupantes.

Finalmente el *rango* se evidencia al observar una clasificación desde el centro del edificio disgregándose hacia el perímetro. La multiplicidad de clasificaciones de espacios en cuanto a su prominencia espacial habla de la importancia de las funciones y su categorización en el espacio, ordenadas de tal manera que sean fácilmente reconocibles por el usuario y no existan ambigüedades en su distribución.

Así, el Edificio del Ex Congreso Nacional responde a los cuatro aspectos que pueden caracterizar un *espacio institucionalizado* en donde se ejercen mecanismos de poder. Del mismo modo, la facilidad de evidenciar estos aspectos refleja la fuerte vinculación que se da en el edificio con los individuos y el ejercicio de la disciplina y el poder (Foucault, 2002 [1975]).

Desde un punto de vista programático, el edificio funcionó desde 1857 a 1973 como sede del Poder Legislativo, acogiendo en sus recintos a las sesiones de la Cámara de Diputados y de la Cámara de Senadores, entre otras funciones. Actualmente en él se concentran oficinas de parlamentarios y salas de uso de los personeros del Poder Legislativo.

Dada la condición bicameral del Poder Legislativo chileno, es que el edificio pese a no presentarse volumétricamente segregado, programáticamente sí lo hace. Así, en el costado oriente del edificio se concentran los programas referidos a los Diputados, mientras que en el costado poniente el de los Senadores, en donde ambos lados del edificio se relacionan programáticamente a través del recinto principal, el que toma el nombre de Sala del Congreso o Salón de Honor y de espacios de transición como vestíbulos, el Salón de Recepción y pasillos.

Si bien las partes de edificio están separadas entre Diputados y Senadores, su programa es homólogo. De este modo, se profundizará en tres recintos dada su primacía por dimensionamiento e importancia en la articulación global del edificio, estos son: la Sala del Congreso (rojo); la Cámara de Diputados (azul); la Cámara de Senadores (verde) (Fig. 130).

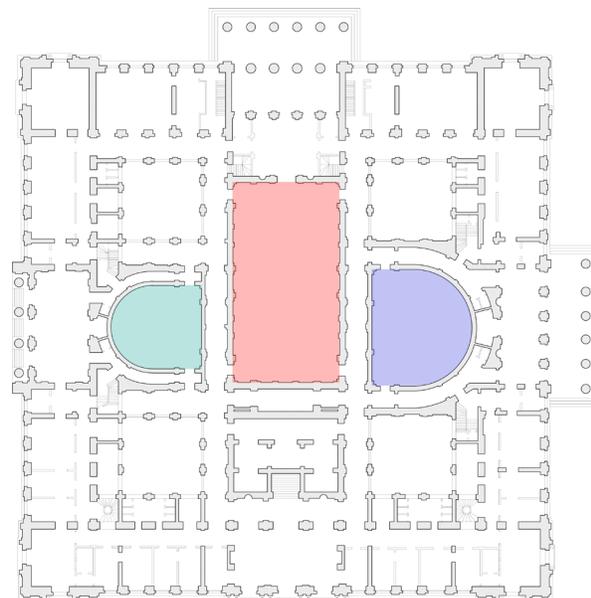


Fig. 130 Planta nivel 1 edificio Ex Congreso Nacional. Programa. Elaboración propia

La Sala del Congreso o Salón de Honor se ubica en el centro de la planta correspondiente al recinto principal. Posee una planta rectangular de 29 m por 15 m con una triple altura conectando el resto de los niveles a través de balcones, quedando expuesto ante la vista de los usuarios en todos sus pisos, siendo el recinto con mayores dimensiones dentro del edificio tanto en plano horizontal como vertical. En este lugar se celebraran importantes acontecimientos como la apertura anual por parte del Presidente del Estado de turno de las sesiones del Congreso.

Dadas las dimensiones y las actividades realizadas en este espacio, éste se presenta como un importante referente para entender la capacidad de los espacios políticos para ser medio de un mensaje de poder, en donde por el dimensionamiento del programa, el espacio se hace apto para transmitir por vía oral las manifestaciones de un gobernante hacia los gobernados (Fig. 131).



Fig. 131 Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional.
Fuente: AFDA

La Sala de Sesiones de la Cámara de Diputados se emplaza en el costado oriente del edificio y se configura como un hemiciclo de radio 8.5 m y posee una triple altura que conecta con los dos niveles superiores del edificio a través de balcones. En este recinto se daba cabida a las Sesiones de la Cámara de Diputados, hasta el cese de las funciones legislativas en el edificio tras el golpe militar de 1973.

La Sala de Sesión de la Cámara de Senadores, ubicada en el costado poniente del edificio posee una similar caracterización morfológica que la anterior, siendo la de Senadores más pequeña, con un hemiciclo de radio 6.1 m. Esta disminución de tamaño se relaciona con el menor número de Senadores en relación a los Diputados, dejando en evidencia la gran funcionalidad con la que se trabajó el dimensionamiento del programa (Fig. 132).

Al igual que el Salón de Honor, las Salas de Sesiones de ambas Cámaras son un fiel reflejo de lo que se

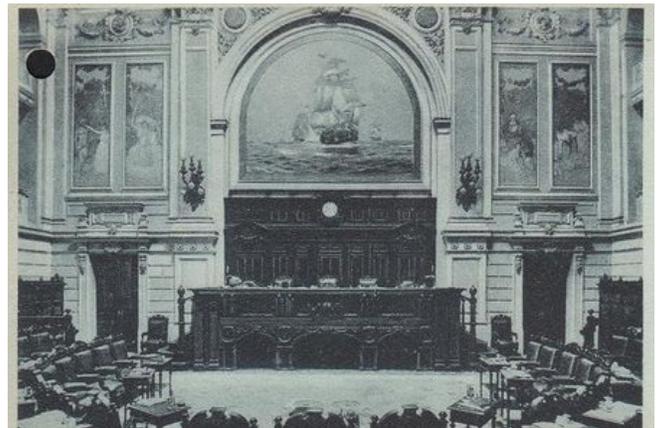


Fig. 132 Hemiciclo Cámara de Diputados edificio Ex Congreso Nacional (1920). Fuente: Memoria Chilena

entiende por espacio político, un lugar que a la vez de manifestar poder, logra con el dimensionamiento dar cabida a un diálogo por parte de un grupo gobernante que tendrá repercusiones en la sociedad. Por otro lado, la exhibición con la que se plantean estos recintos, se condice con la idea de equidad y participación en los mecanismos de poder planteada por Aristóteles (Aristóteles, 2006 [circa 344 a.C.]), como también en la idea de República y la transparencia de los poderes del Estado, ideales identificables como influencia de la Revolución Francesa en la política y arquitectura en Chile.

Se afirma la jerarquía política que ostenta esta obra arquitectónica ya que como conjunto y programa responde en todas las medidas posibles a lo planteado por varios autores (Aristóteles, 2006 [circa 344 a.C.], Pérez de Arce, 2003, Valdés, 2003) como un espacio político: el parlamento como lugar de interlocución y debate, con una lectura simple y clara. Así, la misma naturaleza de este caso de estudio lo hace poseer una importa de poder por sí mismo, evidente, hermético e institucional.

Se reconoce la articulación de Cámaras-Sala del Congreso como el espacio político con mayor *jerarquía* dentro del conjunto, argumentado desde su pregnancia dentro de la distribución de recintos hasta el simbolismo de las actividades que en estos recintos ocurren. Así, los espacios jerárquicos no siempre se condicen con los *espacios institucionalizados*. Esta reflexión se basa en que los espacios políticos no siempre, y menos en el caso de un parlamento, estarán supeditados a zonas que denoten coerción.

Se observa que el poder supedita y se complementa con *espacios institucionalizados*, por lo que éstos no definen los rasgos de la naturaleza de la espacialidad política de la edificación. Así, el espacio político del Edificio del Ex Congreso, no es uno coercitivo, sino que uno participativo.

Análisis del espacio público como espacio político

Los jardines que configuran actualmente el espacio público en torno al Edificio del Ex Congreso Nacional son producto del diseño del paisajista Guillermo Renner tras el incendio de la Compañía en 1863. Así, se entiende el espacio circundante al edificio como uno dinámico, pasando de contener una iglesia y edificios anexos, hasta la configuración del espacio público diseñado en torno al Congreso. Por esta razón el análisis del espacio público se centrará en los jardines del Congreso, al ser estos el espacio público gestado con la intención de complementar la presencia del edificio en la trama de la ciudad luego del incendio de la Compañía en 1863.

Los jardines no son el único espacio público vinculado al Edificio del Congreso Nacional. Por su fachada sur se encuentra la Plaza Montt Varas, que logra articular a cuatro importantes edificios desde el Chile Colonial a la actualidad: el Edificio de la Real Aduana; Edificio El Mercurio; Ex Congreso Nacional; y el Palacio de Tribunales de Justicia. Sin embargo, dada la configuración de la Plaza Montt Varas como antesala del Palacio de Tribunales, será profundizada en el Análisis del Edificio del Poder Judicial.

Debe hacerse la salvedad que las rejas perimetrales que poseen actualmente los jardines anexos al edificio no propias de la primera configuración del jardín. En este punto se producen discordancias al establecer la fecha exacta de colocación de la reja, ya que la bibliografía apunta que fue hacia 1889, ejecutada por la Maestranza Redón (Montandón & Pirotte, 1998) mientras que a través de un análisis fotográfico se observa que su colocación data entre 1900 y 1905 (Fig. 133). De cualquier modo, en sus inicios, los jardines eran un espacio público abierto a la ciudad y vinculado directamente con el edificio, demostrando claramente su vocación de espacio político participativo.

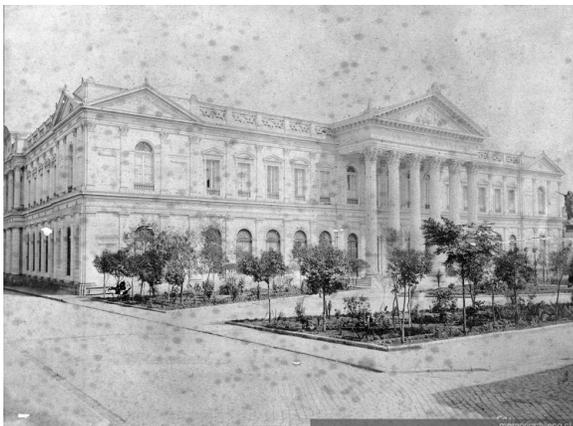


Fig. 133 Jardines del Congreso sin rejas (1900). Fuente: Memoria Chilena

A diferencia de la geometría y el ordenamiento interior del edificio, sus jardines poseen una forma de recorrido orgánica circunscrita en un recorrido perimetral ortogonal respondiendo a la forma del predio y del edificio. Los elementos que conforman éstos recorridos son mayoritariamente vegetación y esculturas, también una pileta al nororiente del jardín, correspondiente a lo que en un principio fue la Plaza O'Higgins al nororiente de la manzana (Fig. 117).

Previo a la instalación de la reja perimetral, este lugar puede ser interpretado como un espacio de apertura hacia la ciudadanía, estableciendo una relación lineal entre gobernantes y gobernados, replicando en cierto sentido las virtudes de transparencia y exhibición que poseen los hemiciclos de ambas Cámaras. En esta configuración, la institucionalización del espacio público es casi imperceptible, ya que no denota afanes de vigilancia y control sobre sus usuarios.

Realizando la misma lectura con la presencia de la reja, ésta se presenta como un elemento separatista, convirtiendo al espacio público en un espacio político coercitivo (Soja, 2000), ya que plantea a través de la separación espacial un mecanismo de vigilancia y control sobre el edificio. Así, este elemento lineal logra apartar a los gobernados de sus gobernantes, anulando la relación entre poder y colectividad que hace que el poder político sea efectivo y exitoso a través del consentimiento de los gobernados (Arendt, 1993) (Fig. 134).



Fig. 134 Jardines del Congreso con rejas (1905). Fuente: Memoria Chilena

En cuanto a las relaciones del edificio con sus jardines, el principal vínculo del volumen es a través de sus pórticos, los cuales además de romper la linealidad de la fachada, se convierten en un espacio de transición entre el interior y el exterior. Los pórticos se presentan sólo vinculados a los jardines hacia el norte y oriente, existiendo una fuerte relación entre los accesos principales del edificio con un espacio público que los antecede. Esta conexión se condice con la idea que los jardines se configuran como un soporte para la exhibición del poder (Tafuri, 1992), ya que es a través de estos desde donde el edificio ostenta su importancia de poder al transeúnte.

Así, jardines y edificio generar un potente conjunto que como *artefacto urbano* (Montaner & Muxí, 2015) que logra trasladar la concentración del poder político, anteriormente ubicado en la Plaza de Armas, hacia el poniente, reconociéndose gran discurso urbano en donde los jardines y edificio dan la espalda a los terrenos de la Catedral de Santiago, representante del poder de la Iglesia a nivel nacional.

En relación al vínculo entre el poder político y poder eclesiástico, al estar en pie la Iglesia de la Compañía y construyéndose el Edificio del Ex Congreso, todo el solar pertenecía al Estado. Así, la presencia de una edificación religiosa en un terreno fiscal plantea reflexiones sobre el estrecho vínculo del Estado con la Iglesia expresados en la ciudad, vínculo que claramente se empieza a disolver luego de la mencionada “Cuestión del Sacristán” en 1856, años antes del incendio de la Iglesia en 1863.

Al analizar la volumetría que se articula entre el edificio y sus jardines, los vacíos circundantes al volumen lo dejan en condición de isla, exacerbando su presencia e imponencia al peatón, siendo un conductor de los símbolos de poder que el edificio, su uso y configuración en la ciudad generan (Goodman, 1988) (Fig. 197).

Por otro lado, dado que la incorporación de la reja fue a pocos años de la culminación del edificio, ésta coartó las posibles manifestaciones o eventos que en este espacio público pudieran haber ocurrido. Sin embargo, para este punto del análisis se hará referencia al incendio de la Compañía (1863) y la posterior demolición de la iglesia para dar paso a los jardines del Congreso.

A partir del incendio de 1863 se genera la destrucción de un símbolo de poder (Tisi, 2003), que aunque religioso, resulta un precedente para entender la re-significación de un espacio de poder eclesiástico convertido en un espacio público del poder político. Lo anterior habla de la maleabilidad de los espacios de poder tras un hecho catastrófico como es su destrucción, en este sentido, es difícil pensar otro uso para el terreno de la Iglesia de La Compañía tras su demolición que no fuera un conmemorativo.

Por otro lado, al analizar el grabado de Gastón Marichal sobre la inauguración del monumento a las víctimas del incendio en los jardines del congreso el año 1873, se puede desprender que este espacio público tenía la capacidad de reunir a la multitud a través de un fin conmemorativo, así, los habitantes lograban generar poder ciudadano a través de la memoria colectiva en el espacio público (Fig. 135).



Fig. 135 Inauguración Monumento víctimas Iglesia de La Compañía. Gastón Marichal 1874. Fuente: Memoria Chilena.

En definitiva, es el acto del incendio de la iglesia y su posterior demolición, junto con el diseño de los jardines del Congreso los que cargaron de un fuerte simbolismo al espacio público político, espacio que se convierte en un contenedor de la memoria colectiva, inspirando respeto en conjunto con la *magnitud y tamaño* del edificio del Poder Legislativo.

Análisis de elementos ornamentales, conmemorativos y de imagen que simbolizan el espacio político

El mensaje de poder político a través de la configuración arquitectónica y de espacio público del Ex Congreso resulta complementado con elementos y detalles de menor escala cuya función radica en el simbolismo de este poder, clarificando su lectura en el edificio.

En su configuración original, se reconoce un elemento exterior que transmite un mensaje conmemorativo en cuanto al incendio de la Compañía: El monumento a las víctimas del incendio de 1863, que actualmente se encuentra emplazado en el Cementerio General de Santiago (Fig. 136).

Por otro lado, al analizar los elementos que contienen las fachadas del edificio, destacan los escudos nacionales ubicados en los frontones de los pórticos norte y oriente, además de los blasones en los cuerpos salientes de las cuatro fachadas. Además, se identifica la presencia de insignias con la impronta "CN" (Congreso Nacional) en los dos extremos de sus cuatro fachadas (Fig. 137).

Al evidenciarse elementos que transmiten directamente ideas y conceptos sobre la identidad nacional, la función exacta del edificio y su memoria histórica, sale a la luz una transmisión del simbolismo del poder político por medio de la *denotación* (Goodman, 1988).

La *denotación* trabaja de una manera innovadora en relación a los otros espacios políticos predecesores, ya que utiliza la misma fachada como soporte de símbolos y signos que demuestran el poder político contenido en el edificio. Por otro lado, el Ex Congreso se convierte en el primer espacio político en denotar su función explícitamente a través de las insignias antes mencionadas, generando una marca de uso.

Esta innovación en cuanto a la *denotación* del simbolismo de poder político puede responder a que el edificio, como una nueva construcción para el Parlamento, se pensó desde un comienzo como sede del Poder Legislativo, de modo que ya desde su diseño el edificio poseía elementos que explicitaban su rol como portador de un espacio político republicano.

Por otro lado, se evidencia que la ausencia de elementos del espacio público que demuestren directamente el poder político, se compensa con la profusión de elementos en fachada que sí lo hacen. Así, se reconoce el rol de la fachada como un soporte para los signos y *símbolos descriptivos* (Norberg Schulz, 1979 [1967]) relacionados tanto con conceptos abstractos de identidad nacional como conceptos claros como el uso del edificio.

Relacionado con la configuración arquitectónica, los pórticos que marcan los accesos al edificio se tornan elementos preponderantes en el conjunto. Conformados por columnatas, entablamento y frontón en estilo corintio configuran el principal elemento de asociación tipológica que evidencia una transmisión del simbolismo de poder político a través de la *expresión metafórica* (Goodman, 1988), la que supone que a través de la asociación de tipologías o estilos con el edificio se logra una lectura del simbolismo político que éste posee.

Así, la *expresión metafórica* se interpreta con la influencia francesa academicista, que por un lado es portadora de conceptos derivados de la Revolución Francesa de 1789 que se condicen con el espíritu independentista influencia la planificación y ejecución de los primeros espacios políticos del Chile independiente.



Fig. 136 Monumento a las víctimas incendio de la Compañía. Fuente: Archivo DEPA MOP



Fig. 137 Elementos simbólicos directos fachada Ex Congreso Nacional. Fuente: Archivo DEPA MOP

La visión academicista se evidencia en el profuso trabajo de estilos, vinculado al tratado de Vignola. Esta relación surge con la aplicación en el edificio de formas expuestas por el tratadista italiano (Evers & Thoenes, 2003). Además, esta relación es fundamentada por la gran presencia de teoría sobre los estilos arquitectónicos de Vignola vertidos en el programa de la “Cátedra de Arquitectura” diseñada e impartida por Brunet de Baines (Brunet de Baines, 1853. Citado en Memoria Chilena), reflejo de la fuerte influencia academicista en el arquitecto francés para el desarrollo de la disciplina (Fig. 138).



Fig. 138 Capitel corintio Vignola y capitel edificio Ex Congreso. Elaboración propia.

Por otro lado, la *expresión metafórica* se evidencia al asociar el edificio y sus pórticos con tipologías arquitectónicas clásicas, como por ejemplo la Maison Carrée (16 a.C.), templo romano construido en Nîmes, Francia, con el cual tienen en común los aspectos de configuración del acceso, la disposición de las columnatas, entablamento y frontón, además del prolijo uso del estilo corintio. Del mismo modo, puede ser comparado con el pórtico del templo griego Atenea Nike (425 a.C.) emplazado en la Acrópolis, Grecia, con el cual comparten una similar distribución de elementos arquitectónicos (Fig. 139). Estas comparaciones responden a los mismos criterios presentados por Lawrence Vale al comparar el Memorial de Lincoln con un templo clásico (Vale, 2008 [1992], p.4).

Así, el simbolismo de poder del edificio del Ex Congreso Nacional en cuanto a sus expresiones metafóricas remite directamente a un pasado clásico, promovido principalmente por el empleo de estilos y el trabajo con elementos arquitectónicos que homologan las formas clásicas. Así, la ornamentación es concebida como un medio para la transmisión del mensaje y simbolismo político (Arnheim, 2001 [1975]).

Las *expresiones metafóricas* del edificio dan paso transmisión del simbolismo de poder político a través de las *relaciones mediadas* (Goodman, 1988). De esta

manera el edificio del Ex Congreso puede ser vinculado a conceptos abstractos a partir de las virtudes emanadas de la evocación del pasado clásico como por ejemplo: el valor de la República como sistema de Gobierno, el rol del Senado y la importancia de las leyes en una sociedad organizada.

Estos conceptos abstractos, sumados a otros con mayor definición otorgados por los elementos de *denotación*, colaboran en el potenciamiento de la espacialidad política a través de la configuración del edificio, logrando manifestar un mensaje de poder a través de elementos menores y detalles (Ruskin, 2015 [1849]), los cuales logran establecer escalas en la comprensión de la significancia política del edificio (Arnheim, 2001 [1975]) además de otorgar claridad y orden al momento de entender las relaciones entre gobernados y gobernantes (Edelman, 1995).



Fig. 139 Maison Carrée (arriba) y Templo Atenea Nike (abajo)

4.2.2.2 Edificio Ex Congreso Nacional como desafío constructivo sismoresistente

Caracterización constructiva estructural

La construcción del Edificio del Ex Congreso Nacional es representativa del desarrollo tecnológico y constructivo de mediados a fines del siglo XIX. Así, el uso de la albañilería de ladrillo cocido como elemento estructural en edificios monumentales encargados por el Estado, se presenta como un exponente de las más avanzadas tecnologías ad portas al cambio de siglo.

La construcción del Edificio del Ex Congreso Nacional no se presenta como un proceso continuo, sino más bien como un proceso fragmentado y caracterizado por paralizaciones. Así, desde la disposición de la primera piedra en 1857 hasta 1901 cuando se culmina la configuración que dura hasta la actualidad (MOP, 2016), pasaron 44 años (Fig. 140).

En 1860, a tres años de iniciarse la obra, la ejecución del edificio sufre la primera paralización por falta de recursos (MOP, 2016), la que se reinicia diez años después en 1870, respondiendo también en esa ocasión a los estragos causados por el incendio de la Compañía (1863). Posteriormente la obra es inaugurada en 1876. Sin embargo, en 1895 el edificio sufrió un siniestro que motivó las obras de reconstrucción entre los años 1896 y 1901 (Aguirre, 2001).

La procedencia de la mano de obra utilizada en los primeros años de la construcción del edificio no es clara, sin embargo, en su última etapa de construcción (1896-1901), la mano de obra es adquirida vía licitaciones, con contratistas y su equipo de trabajo por partidas, en donde el sistema de contrato era de suma alzada³ (Decreto N°1226, 1898), tal como se presentan algunas obras de construcción estatales hoy en día.

Son estas últimas obras (1896-1901) las que dan las características actuales que posee el edificio, incluyendo la división del primer nivel el dos resultando los tres pisos actuales. Esta reconstrucción añadió refuerzos a la estructura original, como también agregó elementos verticales y horizontales de hormigón armado principalmente con un rol de cortafuego (Decreto N°64, 1895) (Fig. 119).

La documentación del proceso de reconstrucción entre 1896 y 1901, existente gracias a la sistematización de la información al ser esta obra parte de los proyectos del recientemente creado Ministerio de Industrias y Obras Públicas en 1887 (Anexo 5), ayudará a generar un estudio de la dimensión constructiva del Edificio del Ex Congreso Nacional, en donde se caracterizará en función de las cualidades constructivas y estructurales tras la reconstrucción de 1896, ya que en conjunto representan las estrategias del edificio con la que ha respondido a las diversas solicitudes durante la mayor parte de su ciclo de vida.

A diferencia del Palacio de Gobierno, el Edificio del Ex Congreso tras su construcción (1857) y reconstrucción (1896) se debe entender como uno que representa la transición constructiva entre dos siglos, por lo que su caracterización constructiva responde de manera muy heterogénea a las diferentes partidas, tanto en el empleo de materiales como en técnicas de ejecución. Por otro lado, dada esta multiplicidad de elementos, caracterizar las diversas materialidades presentadas en el Edificio resulta infructuoso, ya que sus múltiples procedencias y el carácter cada vez menos tradicional y artesanal que poseen los insumos de construcción, hacen poco evidente el origen y características únicas de los materiales de construcción

³ Sistema de contratación en donde el contratista se compromete a entregar al mandante la obra completamente terminada contra la entrega de una cantidad de dinero fijo, repartido en plazos pactados con antelación.



Fig. 140 Línea de tiempo construcción edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

Fundaciones

El Ex Congreso Nacional posee un sistema de fundación corrida con cimientos de alturas entre 0.73 m y 2.0 m y anchos entre 1.4 m y 2.2 m. Los principales materiales en las fundaciones originales eran piedra, tierra, cal y ladrillo; tras la reconstrucción de 1896 se constata la incorporación de hormigón en masa (ANHCh, 2016).

Se reconocen seis tipos de fundaciones (Decreto N°64, 1895): (1) fundación de cal y piedra de 0.73 m de profundidad, ubicadas en el perímetro de calle Morandé; (2) fundación de una capa basal de piedra y barro de 1.3 m de profundidad, una capa de cal y piedra de 0.3 m de profundidad, hiladas de ladrillo con mortero de cal de 40 cm de profundidad, sumando un cimiento de 2.00 m de altura, el cual se desarrolla en el costado sur de la Cámara de Senadores; (3) fundación de capa basal de cal y piedra de 1.61 m de profundidad, hiladas de ladrillo con mortero de cal de 40 cm de profundidad, sumando un cimiento de 2.01 m de altura, el que se ubica bajo los muros del Salón de Honor; (4) fundación de una capa basal de cal y barro de 0.6 m de profundidad, una capa de cal y piedra de 0.4 m de profundidad, hiladas de ladrillo con mortero de cal de 60 cm de profundidad, sumando un cimiento de 1.60 m de altura, emplazado alrededor de los patios interiores, actuales salas de lectura; (5) fundación de una capa basal de piedra y barro de 0.8 m de profundidad, una capa de cal y piedra de 0.4 m de profundidad, hiladas de ladrillo con mortero de cal de 60 cm de profundidad, sumando un cimiento de 1.80 m de altura, emplazado en el vestíbulo oriente; (6) fundación de una capa basal de cal y barro de 1.1 m de profundidad, hiladas de ladrillo con mortero de cal de 30 cm de profundidad, sumando un cimiento de 1.40 m de altura, emplazado en la fachada oriente del edificio del Ex Congreso (Fig. 141).

Dado el proceso de ejecución de las fundaciones, en su configuración original aún se presentan lógicas constructivas tradicionales pre-industrializadas, implicando que el pensamiento de “solidez” vertido en el edificio, corresponde a los aprendizajes producto de la prueba y error decantados hacia fines del siglo XIX.

Lo anterior se observa en los procesos de ejecución “La sección vertical de los cimientos se compone de tres partes, construidas de diversa manera: la primera, está hecha de piedra del cerro y río asentada en barro, según las costumbres antiguas, es decir, una hilada de piedra fraguada con barro, encima una capa de cascote o ladrillo chancado, *i* el todo comprimido a golpe de pizón, *i* así en seguida las demás hiladas; la altura vertical de esta parte de los cimientos varía entre 0.m 60 hasta 1.m 30, según el desnivel del terreno.” (Decreto N°64, 1895, p.1).

En cuanto a las proporciones de materiales, para fundaciones de cal y piedra con mezcla de cal y arena se usaba una proporción de 3 partes de arena por 1 de cal; para fundaciones de cal y piedra con mezcla de cemento se utilizaba la proporción de 3 partes de arena por 1 de cal y $\frac{1}{2}$ de cemento; finalmente para las fundaciones de piedra y cemento para reforzar cimientos existentes, se utilizaba una proporción de 3 partes de arena por 1 de cemento (Decreto N°590, 1896) (Fig. 142).

PROPORCIONES

Según decreto n. 590 de 8 de Octubre de 1896
Dirección Jeneral de Obras Públicas

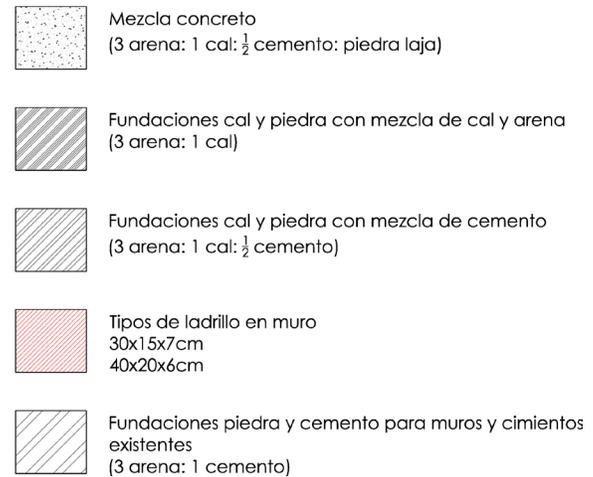
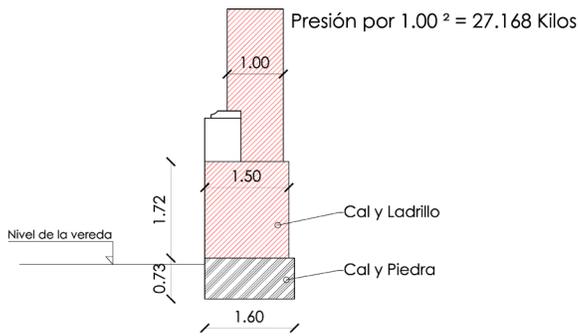


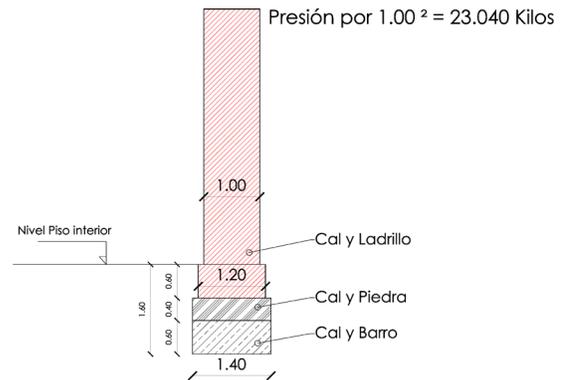
Fig. 142 Proporciones fundaciones Edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia en base ANHCh

El uso de la cal como material vigente para las obras de 1896, corrobora la transición tecnológica comenzando el siglo XX, en donde aún hay persistencia en el uso de materiales tradicionales, ya sea por motivos de costos, como también por mayor disponibilidad de obreros capaz de ejecutar trabajos con tecnologías tradicionales.

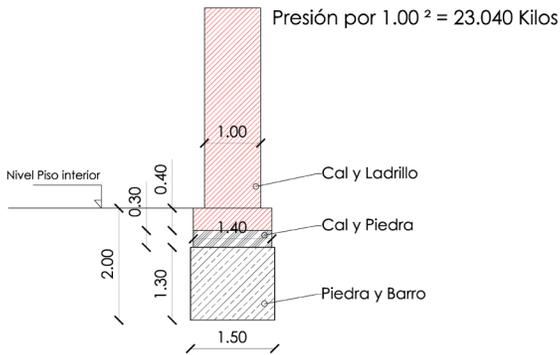
Estructuralmente, los esfuerzos de compresión a los que trabajan las fundaciones (Tabla 14) varían entre los 23.040 kg/m² y 27.680 kg/m² (Decreto N°64, 1895). Se puede establecer que las fundaciones ubicadas interiormente (2); (4); (5) poseen una repartición homogénea del peso del edificio, lo que indica una correcta distribución estructural y de descenso de cargas en el conjunto. Por otro lado, la fundación (3) es la que recibe más carga, lo que se relaciona con su ubicación en el Salón de Honor, en donde al haber un gran vacío no existen elementos que puedan redistribuir las cargas hacia otras fundaciones, incidiendo en que esta fundación sea la con mayor dimensionamiento dentro de todo el conjunto. Finalmente, las fundaciones perimetrales (1) y (6) son las siguientes en recibir mayor carga, lo que evidencia una configuración estructural más densa en los perímetros y más ligera al interior del edificio (Fig. 143).



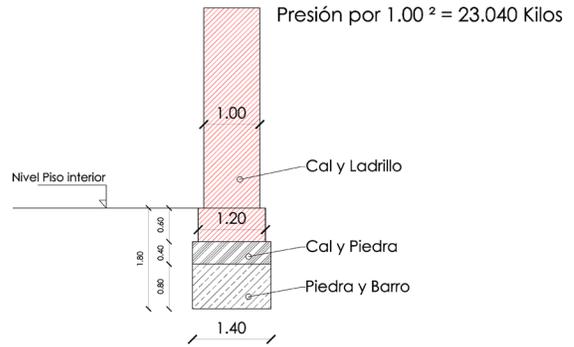
(1) CIMIENTOS FACHADA CALLE MORANDÉ
Edificio Ex Congreso Nacional



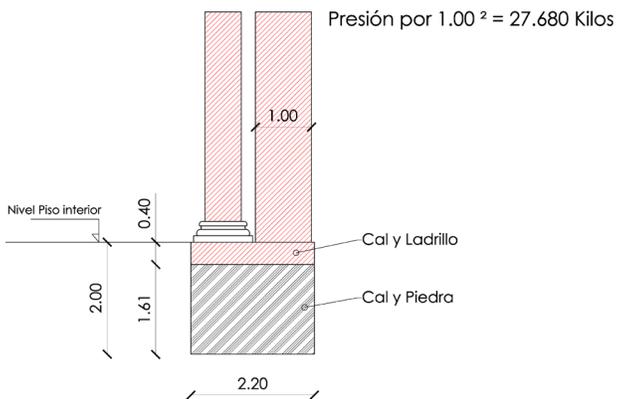
(4) CIMIENTOS PATIO DE LOS LUGARES
Edificio Ex Congreso Nacional



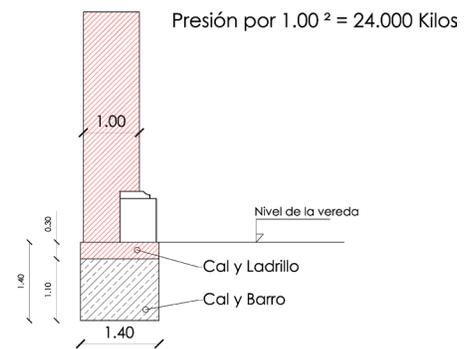
(2) CIMIENTOS COSTADO SUR DE LA CÁMARA DE SENADORES
Edificio Ex Congreso Nacional



(5) CIMIENTOS VESTÍBULO ORIENTE
Edificio Ex Congreso Nacional



(3) CIMIENTOS SALÓN DE HONOR
Edificio Ex Congreso Nacional



(6) CIMIENTOS FACHADA ORIENTE
Edificio Ex Congreso Nacional

Fig. 141 Tipos de fundaciones Edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia en base AHNCh

FUNDACIÓN	COMPRESIÓN (kg/m ²)
(1)	27.168
(2)	23.040
(3)	27.680
(4)	23.040
(5)	23.040
(6)	24.000

Tabla 14 Cargas de compresión en fundaciones.
Elaboración propia en base a Decreto N°64, 1895

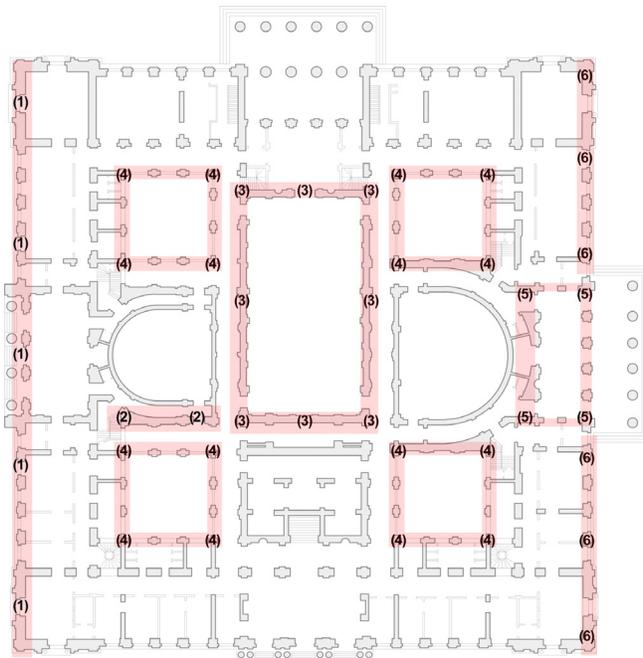


Fig. 143 Distribución tipos de fundaciones en planta.
Elaboración propia en base AHNCh

Paramentos Verticales

Los paramentos verticales en el Edificio del Ex Congreso Nacional corresponden a muros de albañilería de ladrillo cocido con refuerzos metálicos parciales. Estos muros tienen un espesor que varía entre los 0.55 m a 1.3 m, con los muros perimetrales de mayor sección.

Para la ejecución, se contó con tres medidas de ladrillos: 30x15x7 cm, 40x20x6 (Decreto N°590, 1896) y 40x20x15 cm (observado en el edificio), mientras que para el mortero empleado en la reconstrucción de 1896, su proporción fue de 3 partes de arena por 1 de cal y ½ de cemento (Decreto N°590, 1896).

Tras la observación de campo, se reconoce que el aparejo general en muros es el inglés, alternado hiladas a soga y a tizón con una separación de 2.5 cm rellena con mortero de cal y cemento (Fig. 144). En las llagas entre ladrillo y ladrillo se coloca de piedra laja complementado la acción del mortero (Dalmazzo, 1960). Del mismo modo, dentro de los muros existen arcos de descarga, con el fin de redistribuir las cargas estáticas dentro del paramento (Fig. 145).



Fig. 144 Aparejo ladrillos en entretecho. Elaboración propia



Fig. 145 Arco de descarga al interior del paramento sector entretecho. Elaboración propia

Luego del incendio de 1895 la mayoría de los muros de ladrillo quedó en buen estado, por lo que la reconstrucción del año siguiente contempló la conservación de éstos. También se agregaron refuerzos a través de armaduras metálicas en muros interiores y en elementos salientes de las fachadas (Decreto N°64, 1895).

“El aparente desplome del frontón central de la calle de Morandé, existe desde la época de su construcción, a pesar de que tiene siete amarras de fierro por el interior, que lo ligan con los muros transversales, lo que demuestra que es un defecto *original*” (Decreto N°64, 1895, p.2). Lo citado corrobora la presencia de refuerzos metálicos dentro de la albañilería desde la construcción original del edificio en 1857. Por otro lado, se evidencia el uso de refuerzos metálicos en la reconstrucción del edificio la cubirse “Fierro dulce trabajado” y “Fierro para umbrales” en los presupuestos de trabajos de albañilería de ladrillo (Estado de Pago N°24, 1898) (Fig. 146). Así, se demuestra la transición tecnológica entre mediados y fines del siglo XIX, en donde se empiezan a incorporar elementos industrializados a las técnicas tradicionales, representado la adecuación de los refuerzos metálicos como una nueva tecnología.

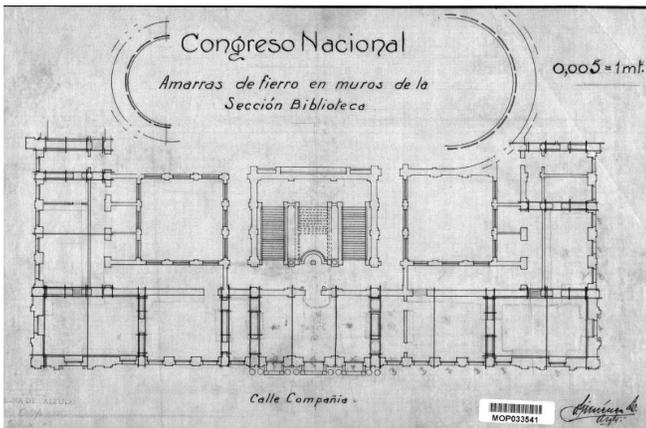
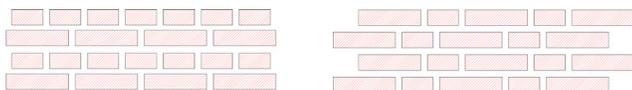


Fig. 146 Planta refuerzos metálicos en albañilería sector biblioteca (ala norte). Fuente: Archivo DEPA MOP

Como elementos inéditos dentro de los paramentos verticales del Edificio del Ex Congreso se reconocen: los muros curvos de los hemicícllos de ambas Cámaras, los cuales están íntegramente ejecutados en albañilería de ladrillo, pero a diferencia de los muros rectos, el aparejo de estos paramentos, intercala dentro de la hilada ladrillos a soga y a tizón (Fig. 147). Así, se puede afirmar que éstos son los primeros muros curvos a gran escala construidos en albañilería de ladrillo en Chile.



Aparejo muros rectos

Aparejo muros curvos

Fig. 147 Muro de albañilería curvo hemicícllo y esquema comparativo de aparejos. Elaboración propia

Otro elemento inédito corresponde al conjunto de pilares perimetrales en los hemicícllos de ambas cámaras, los cuales corresponden a una estructura metálica con hiladas de albañilería en su exterior obteniendo la sección circular de éstos (Dalmazzo, 1960) (Fig. 148). Esta información data de la reconstrucción tras el incendio de 1895, con lo que se plantea como hipótesis que las columnas de los pórticos exteriores estarían configuradas del mismo modo.

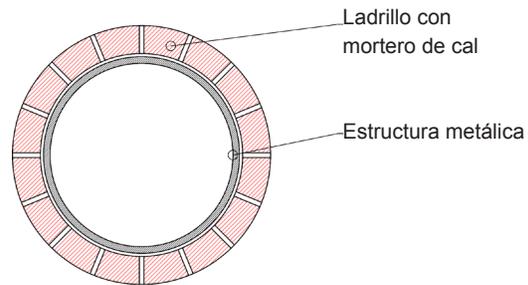


Fig. 148 Corte pilar hemicícllos. Hipótesis. Elaboración propia

Así, pese a poder reducir las secciones con una estructura metálica, se optó por un conservadurismo de la imagen arquitectónica, manteniendo al ladrillo (solamente en imagen) como el sistema constructivo preponderante, lo que refuerza el período de transición de tecnologías en el que el Ex Congreso fue construido.

Elementos horizontales

Dentro de la configuración de los entresijos del Edificio y entendiendo su heterogeneidad constructiva, se reconocen tres tipos: envigados de madera; entresijos con estructura metálica y bovedillas de ladrillo; y losas de hormigón armado.

Los envigados de madera representan la solución de entresijos hacia 1876. Éstos eran de pino oregón con un dimensionamiento de 3"x12" en el primer nivel y de 3"x10" en el segundo nivel (Dalmazzo, 1960), de cuya distancia entre vigas no hay registro. Tras el incendio de 1895, algunos envigados de madera son reemplazados, con un actual distanciamiento en primer nivel (específicamente en el Salón de Honor) de @40 cm y en el segundo nivel de @100 cm.

“El envigado de cielo será de pino del Oregón de las dimensiones indicadas en los planos, y llevará un listonaje de álamo de 1"x1" con una distancia de 2 centímetros entre cada listón. Se colocará sobre las vigas un entablado de raulí de 3/4" de grueso con listones de pino del Oregón de 2"x2", atravesando a distancia de 0.60 entre cada una, y capa de barro de 5 centímetros” (ANHCh, 2016). Se da cuenta de sistemas de acondicionamiento climático desprendidos de la cultura constructiva tradicional y el uso de la tierra cruda en la obra, vigente ad portas del siglo XX.

Los entresijos metálicos con bovedillas de ladrillo se incorporan al edificio en la reconstrucción de 1896. Si bien estos elementos no son observables, su presencia se evidencia a través de documentos de estados de avance: “En distintas partes del edificio se han ido terminando la albañilería, como también el relleno del envigado de fierro con bovedillas de ladrillo y yeso” (Dalmazzo, 1960, p.71). El comportamiento de estas

estructuras, completamente diferente a los envigados de madera, agrega otros componentes a la edificación que complejiza el entendimiento del Edificio (Fig. 149).

Finalmente, de 1926 algunos envigados fueron cambiados a losas de hormigón armado, en donde se emplea el sistema "Wayss" como método para la ejecución de vigas (Booth, 2016) (Fig. 150).

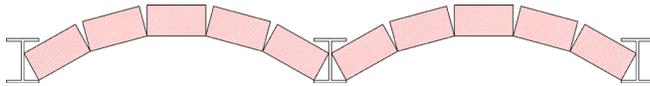


Fig. 149 Hipótesis sobre entresijos de bovedillas de ladrillo. Elaboración propia

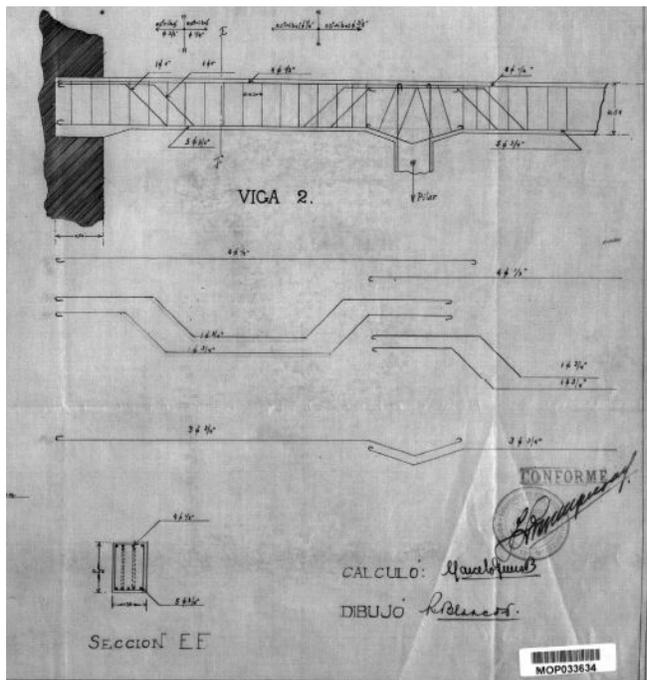


Fig. 150 Planimetría vigas sistema Wayss Edificio ex Congreso Nacional. Fuente: Archivo DEPA MOP

Así, en los elementos horizontales es en donde se hace más patente la heterogeneidad de materiales y sistemas constructivos dentro del edificio, haciéndolo referente de procesos de cambios de paradigmas tecnológicos en el campo de la construcción y las estructuras.

Techumbre

La estructura de techumbre del Edificio del Ex Congreso Nacional se configura en base a cerchas de madera de sección aproximada 3"x3.8", distanciadas a eje entre 2.1 m y 2.5 m. La instalación de las cerchas que hoy se pueden observar en el edificio datan de la reconstrucción de 1896, trabajo realizado por el contratista Remigio Simondet (Decreto N° 1317, 1898) (Fig. 151).



Fig. 151 Estructura de cubierta Edificio ex Congreso Nacional sector poniente. Elaboración propia

De las especificaciones técnicas de la instalación de techumbre en 1896 (ANHCh, 2016) se lee:

“Todas las cabezas de vigas o de cualquiera pieza de madera que vayan perdidas en los muros deberán ir previamente alquitranadas con alquitrán vegetal y serán acompañadas con yeso y cascote.

Será de cuenta del contratista la abertura de los huecos necesarios para la colocación de las vigas, soleras y demás piezas de la enmaderación.

Los tijerales de pino del Oregón [si bien se entiende por par y nudillo, tras la observación de campo se constata la existencia solamente de cerchas trianguladas] del tipo y de las dimensiones indicadas en los planos, llevarán pendulones de fierro, pernos y amarras que indiquen dichas planos así como las que crea necesarias el arquitecto director de la obra.

Las cabezas de los tirantes irán forradas con un zapato de fierro fundido amarrado en la muralla con un ancla.”

Desde un punto de vista de acondicionamiento climático, la estructura de cubierta posee el mismo sistema del entresijo con uso de tierra cruda. En el estado de pago del 4 de Diciembre de 1875 se menciona: “Aislación térmica en cubierta por R. Trait [contratista de techumbres de la construcción del edificio 1857-1876] consistía en: 7.200 m² de armazón de coliguayos afirmados sobre listones de pino de Oregón y cubierta con una capa de barro de 4 a 5 cm.” (Dalmazzo, 1960) (Fig. 152).

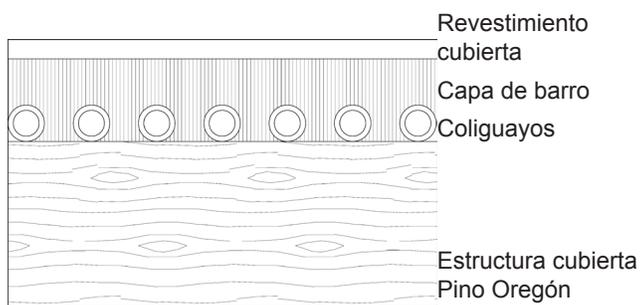


Fig. 152 Esquema aislamiento cubierta edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Terminaciones

Las terminaciones tanto de muros y cornisas exteriores datadas de 1876 son de cal y arena (Dalmazzo, 1960), similares a las terminaciones que tuvo el Palacio de La Moneda en su primera configuración. Por otro lado, su zócalo era de piedra labrada (ANHCh, 2016), que dado su color rojizo pudo provenir de la cantera del Cerro San Cristóbal. Cabe destacar que los elementos sobresalientes en fachada estaban configurados en albañilería, por lo que la mano de obra para ejecutarlos no era altamente especializada.

La pigmentación del Edificio en su configuración original dista bastante con lo que podemos observar hoy. Hacia 1876 el edificio poseía una policromía rojiza en fachada (Fig. 153), hecho interesante al hablar de las transformaciones de imagen hacia la ciudad que ha sufrido el edificio. Lo anterior también ha sido comprobado actualmente a través de estudios estratigráficos, dando cuenta de estos grandes cambios (Fig. 154).



Fig. 154 Estratigrafía fachada norte 2016. Fuente: Archivo DEPA MOP



Fig. 153 Elevación Oriente Edificio Congreso Nacional hacia 1876. Fuente: Archivo DEPA MOP

Interiormente, las terminaciones del edificio eran muy variadas. Los muros estaban pintados al óleo; otros muros estaban enmaderados en pino Oregón; los pisos eran de mármol en los salones principales, de baldosa en pasillos y de entablado de pino Oregón 1¼" sobre durmientes de roble en otros recintos; por otro lado, los cielos en primer piso eran de listones y estuco de yeso, mientras que en el segundo y tercer piso eran de entablados de pino Oregón (Dalmazzo, 1960).

Tras la reconstrucción de 1896, las terminaciones exteriores unificaron su apariencia, pasando por una pigmentación gris a una blanca, según se interpreta de la estratigrafía. Además, se introducen pavimentos de piedra roja de la Cantera del Cerro San Cristóbal en el trazado del nuevo jardín (MOP, 2016).

De este modo, la imagen que ofrecía el edificio del Congreso Nacional, amparado en las capacidades técnicas de fines del siglo XIX, hacían de este edificio un ícono dentro de la trama del centro fundacional de Santiago. "La decoración sumamente rica servía para realzar la elegancia que según escritos de la época hacía de esta construcción una de las más bellas del continente" (Dalmazzo, 1960, p.50) (Fig. 155).

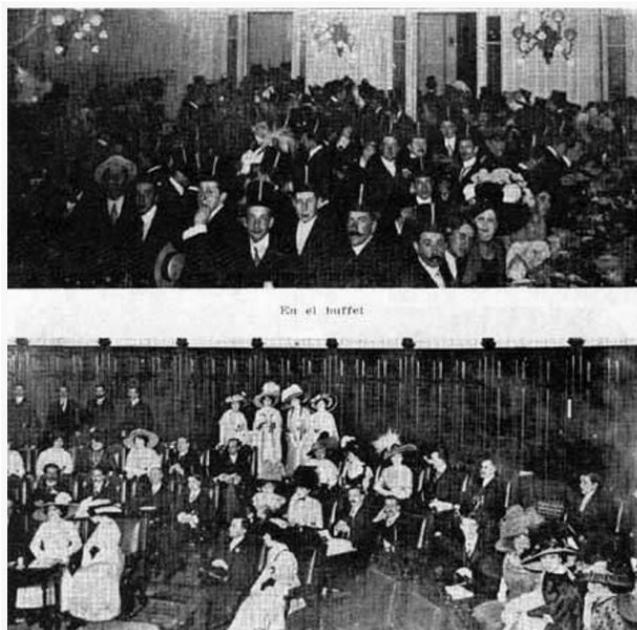


Fig. 155 Interiores del Edificio ex Congreso Nacional (1910). Fuente: Memoria Chilena

Análisis constructivo estructural sismoresistente

Tras 159 años de vida, el Edificio del Ex Congreso Nacional se ha mantenido en pie tras muchos movimientos sísmicos que han azotado a Santiago. Así, este análisis intentará dilucidar qué aspectos derivados de la configuración y lógicas geométricas junto con la dimensión constructiva, han colaborado y explican que el Edificio del Ex Congreso Nacional tenga una respuesta eficiente a los movimientos sísmicos, evitando su colapso o fallas estructurales.

El análisis se hará en base a la configuración de 1896, dado que ha sido ésta la que ha resistido la mayor cantidad de terremotos y además de ser a grandes rasgos la morfología que se mantiene hasta hoy el día.

Configuración sismoresistente del Edificio del Ex Congreso Nacional

A partir de la concentración de masa y las características geométricas, la configuración actúa favoreciendo (o perjudicando) al edificio ante esfuerzos producto del sismo. En el caso del Edificio del Ex Congreso, dada su materialidad y características constructivas, su lógica de masa en principio apela a una concentración de volumen, siendo ésta una primera estrategia sismoresistente. Así, para entender el rol de la configuración en la respuesta ante el sismo, se analizarán indicadores que generan respuestas desde un nivel global a un nivel local dentro del edificio.

Simetría en planta

El Edificio del Ex Congreso Nacional posee a grandes rasgos dos ejes de simetría en la distribución interior de sus plantas: Norte-Sur y Oriente-Poniente, los que contribuyen a un mejor desempeño global del edificio ante el sismo. Sin embargo desde un punto de vista de conjunto, los dos grandes pórticos coartan la simetría del edificio, tendiendo a una concentración de volúmenes hacia el nororiente (Fig. 156).

Si bien el Ex Congreso Nacional posee simetría en sus elevaciones, ésta no influye directamente en el mejor o peor desempeño sísmico del edificio, ya que no posee una repercusión en los trabajos dinámicos como sí la geometría en planta (Arnold & Reitherman, 1987).

La simetría interior de la planta colabora en acercar el centro de masa (CM) con el centro de rigidez (CR), acortando la distancia (d) del momento ($F*d$) controlando de esa manera las torsiones que pueda sufrir el edificio. Además, la simetría ayuda a la mejor distribución de la respuesta ante las fuerzas horizontales producto del sismo y a incrementar la inercia del edificio, disminuyendo su aceleración y desplazamientos.

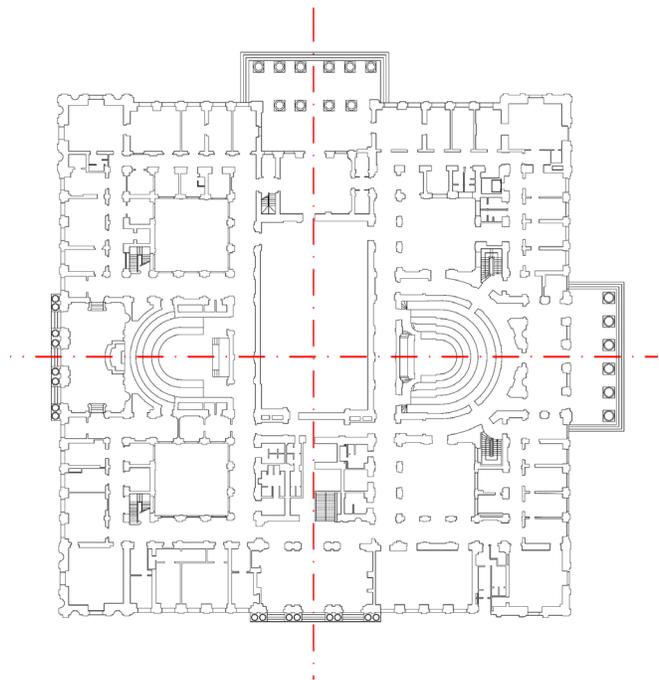


Fig. 156 Simetría en planta Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia
Geometría regular en planta y elevación (proporciones)

La geometría en planta del Edificio del Ex Congreso corresponde a un cuadrado de proporción 1:1 o 1.0 con dos salientes rectangulares de proporción 1:3 (pórticos norte y oriente) resultando ser una planta levemente irregular con mayor concentración de elementos en su costado nororiente, lo que es de suma importancia para entender el funcionamiento a una escala global del edificio ante el sismo (Fig. 157).

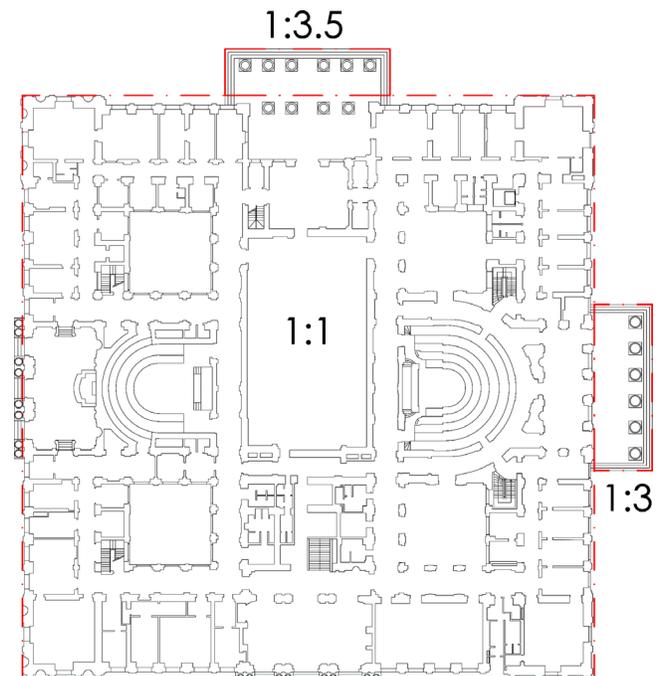


Fig. 157 Regularidad en planta y proporciones Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

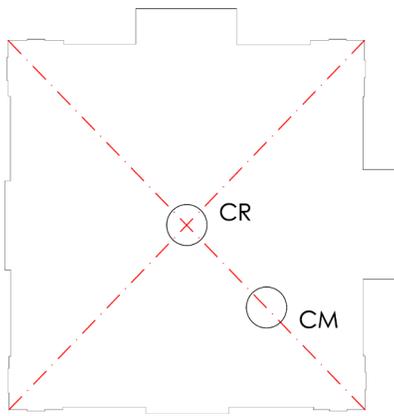


Fig. 158 Ubicación esquemática CM y CR Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia.

La forma de la planta del Edificio incide en el distanciamiento del centro de masa con el centro de rigidez (Fig. 158) (Ortega et al., 2015), lo que lo hace propenso a sufrir torsiones al someterse a los esfuerzos horizontales del sismo.

Interiormente, la mayoría de sus recintos posee una geometría regular y ortogonal, subsanando en parte las irregularidades de la geometría de conjunto. Por otro lado, la geometría regular del interior del Edificio del Ex Congreso Nacional, implica una uniforme distribución y concentración de los elementos estructurales, colaborando en la equitativa distribución de esfuerzos en toda la estructura al momento del sismo.

En relación a las elevaciones del Edificio, éstas se presentan de forma rectangular con una proporción promedio de 1:4 en relación alto:ancho, lo que es equivalente a 0.25, valor que resulta positivo en relación al valor de referencia menor a 4 (Arnold & Reitherman, 1987). En la siguiente tabla (Tabla 15) se detallan las proporciones de cada fachada del Edificio del Ex Congreso Nacional

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
1:4 (0.25)	1:4 (0.25)	1:4 (0.25)	1:4 (0.25)	1:4 (0.25)

Tabla 15 Proporción en elevación por fachada Edificio ex Congreso Nacional (alto:ancho). Elaboración propia

La homóloga proporción entre las cuatro fachadas colabora en disminuir los efectos de volcamiento que producen las fuerzas horizontales al muro, sin embargo, la irregularidad presentada en planta hace susceptible el edificio a fallas de torsión independiente de la regularidad presentada en elevación.

Densidad estructural

La densidad estructural en primer nivel del Edificio del Ex Congreso Nacional es de 13,6%, la que se mantiene uniforme en las configuraciones de 1876, 1901 y la actual, considerando que ninguna de estas tuvo grandes modificaciones estructurales, ya que pese a que la reconstrucción 1896 contempló la demolición de los pabellones norte del edificio (Dalmazzo, 1960), se conservó la densidad estructural original.

De esta manera, la densidad estructural del Edificio del Ex Congreso Nacional, se puede relacionar con las de la Catedral de Chartres en Francia (15%) y del Edificio Monadnock en Chicago (15%), éste último de 1893 (Arnold & Reitherman, 1987). Así, más allá de poseer un valor referencial para argumentar el buen o mal indicador de densidad estructural, ésta se relaciona con el uso del material y del sistema constructivo en un contexto temporal particular, que como el Edificio Monadnock, es la última mitad del siglo XIX (Fig. 159).



Fig. 159 Fotografía Edificio Monadnock (1857), Chicago

La densidad estructural del Edificio del Ex Congreso (13,6%), indica que la estructura corresponde a más de 1/8 de la superficie bruta del edificio en primer piso (Fig. 160). Esto incide en un aumento de la inercia del edificio, que al momento de presentarse un sismo, esta alta concentración de masa evitará que hayan volcamientos y desplazamientos horizontales que atenten a la unicidad y resistencia del volumen.

Por otro lado, la densidad estructural que posee el primer nivel en relación a los pisos superiores (Tabla 16) logrará descender el centro de gravedad, lo que durante en sismo ayudará a transmitir al suelo los esfuerzos generados por la vibración de las partes superiores del edificio.

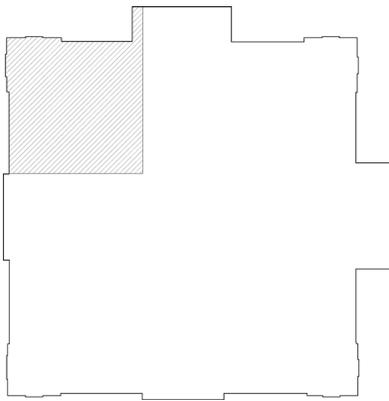
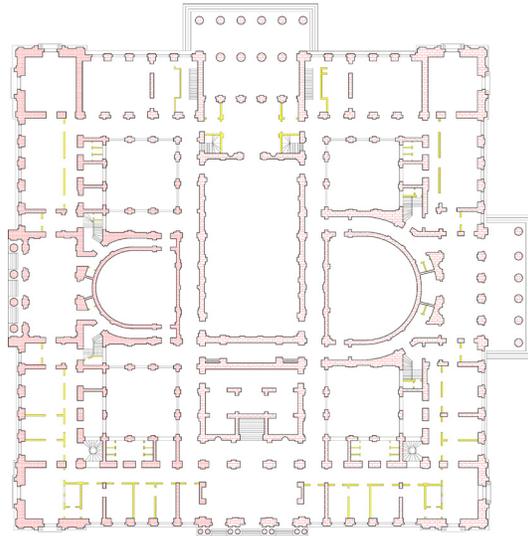
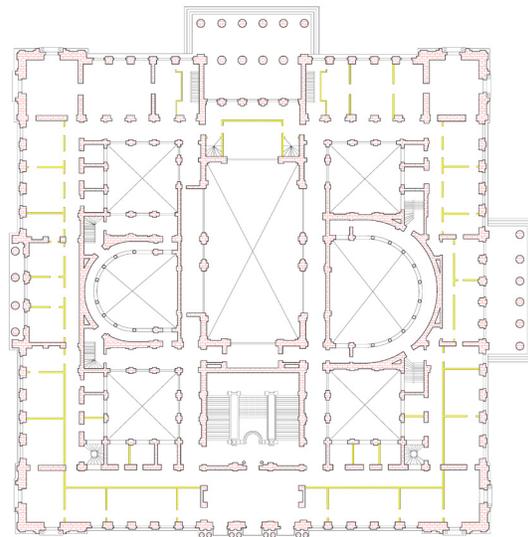


Fig. 160 Relación área estructura/área bruta Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia



Nivel 1



Nivel 2

Fig. 161 Plantas materialidades Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Nivel	Densidad estructural
1	13.6%
2	11.5%
3	11.3%
Promedio	12.1%

Tabla 16 Densidad estructural Edificio ex Congreso Nacional por nivel. Elaboración propia

Descenso del centro de gravedad

El descenso del centro de gravedad se puede analizar desde una vertiente cuantitativa, en relación a la disminución de masa en los pisos superiores (Tabla 17) y otra cualitativa, identificando elementos arquitectónicos que colaboren con esta tarea, donde ambos indicadores actuarán en pos de la resistencia global del edificio.

NIVEL	MASA
1	7.479,180 ton
2	5.279,966 ton
3	8.830,165 ton

Tabla 17 Masa del Edificio del Ex Congreso por nivel. Elaboración Propia

La masa de los diferentes niveles, calculado con el peso específico de albañilería = 1.800 kg/mt³ (rojo) y de la madera = 600 kg/mt³ (amarillo) (Hernández, 2012) resulta un cálculo estimativo, incluyendo las divisiones hechas en la reconstrucción de 1896 y excluyendo el peso de la cubierta (Fig. 161).

A partir de los datos, se observa que no existe descenso de la masa a medida que el edificio incrementa su altura, esto se debe al fraccionamiento del primer nivel original para dar cabida a otro piso. De esta manera, el tercer nivel es el que posee mayor masa principalmente por su gran altura, coincidiendo con lo esperado en donde se concentre mayor masa en la base. Así, la inercia del edificio tendería a disminuir, aumentando su aceleración y posibilitando mayores fallas a nivel global.

Este aspecto genera otro punto crítico en la configuración del edificio ya que la concentración de masa en la parte superior del volumen tiende a generar volcamientos de las estructuras frente a las fuerzas horizontales (Jorquera, 2014), además de una mayor magnitud en la respuesta en los niveles superiores, afectando al edificio como conjunto.

Pese a la incorrecta distribución de la masa en el Edificio del Ex Congreso Nacional, el que se haya mantenido en pie tras grandes episodios sísmicos (1906; 1985; 2010; entre otros) da luces de que puede tener refuerzos constructivos que subsanen las falencias de configuración del edificio.

Por otro lado, desde el punto de vista cualitativo, se pueden identificar elementos arquitectónicos y estrategias que logran descender el centro de gravedad del edificio. Así, se reconocen dos: Los muros curvos de ambos hemisiclos y la ligereza de paramentos en el segundo y tercer nivel.

Los muros que perfilan ambos hemisiclos concentran una alta cantidad de masa en el primer nivel dado su espesor entre 0.7 m a 1.35 m. aumentando el volumen y masa estructural a nivel del primer piso.

Otra estrategia corresponde al empleo de materiales más ligeros como la madera en los niveles superiores, del mismo modo que las secciones de los muros interiores de albañilería disminuyen, no así como los muros exteriores, lo que conservan su espesor de 1.2 m en todo el alto del paramento. Esta distinción de materialidades hace que la masa de los muros de los niveles superiores (en este caso particularmente el segundo nivel) sea menor que la masa del nivel de terreno.

Porcentaje de área de vanos en fachada

La cantidad de vanos en las fachadas, se puede analizar de dos maneras: Concentración de vanos por fachada (Tabla 18) y concentración de vanos por nivel (Tabla 19). En donde la primera apunta a una distribución general de las aperturas, mientras que la segunda apunta a entender cada nivel como un anillo conformado por las cuatro fachadas del edificio. Este indicador abre el análisis hacia modos de respuesta local ante el sismo.

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
18.7%	17.8%	18.1%	16.9%	17.8%

Tabla 18 Porcentaje de vanos por fachada Ex Congreso por fachada. Elaboración Propia

Promediando 17.8%, bajo el valor referencial del 40.0% (Arnold & Reitherman, 1987), el área de muros en fachada resulta adecuado para el edificio. Este valor incide en que al momento de presentarse movimientos sísmicos, las fallas de corte en los muros serán controladas por sus escasas aperturas, de modo que a mayor cantidad de vanos, mayor serán las fracturas al interior del muro que se pueden generar bajo la presencia de fuerzas horizontales (Fig. 162).

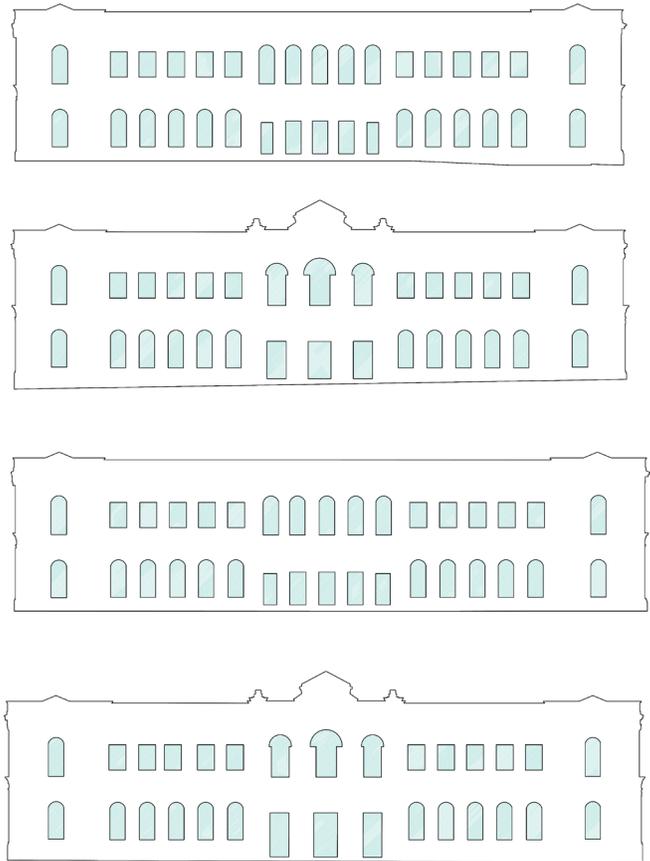


Fig. 162 Vanos en fachada Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Por otro lado, entendiendo que la presencia de vanos disminuye la rigidez del paramento, la presencia uniforme de vanos en las cuatro fachadas del edificio, incide en la homogénea rigidez entre sus elevaciones, lo que al momento de someterse a esfuerzos sísmicos, actuaran de forma unitaria prediciendo un comportamiento estructural similar en las cuatro fachadas. Además, la distribución de vanos es regular lo que implica que la transmisión de cargas dentro del muro se da de manera homogénea, debido a la coincidencia de las aperturas.

NIVEL	PROMEDIO
1	27.5%
2	6.7%
3	25.7%

Tabla 19 Porcentaje de vanos por nivel Ex Congreso por nivel. Elaboración Propia

En relación a los vanos por nivel no se observa un aumento en los pisos superiores, existiendo una distribución dispar entre ellos, ya que los vanos del segundo piso son producto de la división del primer nivel original, por lo que su valor dista mucho de los niveles 1 y 3. Sin embargo, se evidencia una concentración homogénea de los vanos entre el primer y tercer nivel, de modo que estos poseen una rigidez similar, que en caso de sismos, trabajarían de forma homogénea.

Esbeltez vertical de muros (λ)

Entendiéndose como la relación entre el alto del muro entre dos apoyos (entre entresijos) y su espesor, la esbeltez vertical del Edificio del Ex Congreso promedia $\lambda=6.4$, lo que quiere decir que por 6.4 m de altura, el muro tiene 1 m de espesor. Dicho valor se encuentra dentro de los parámetros referenciales $\lambda < 7.0$ (Arnold & Reitherman, 1987) o $\lambda < 8.0$ (NCh3332, 2013) para muros de albañilería sin refuerzos de adobe, por lo que el rango para muros de ladrillo puede ser mucho mayor. En siguiente tabla (Tabla 20) se muestran las esbelteces verticales promedio por nivel:

NIVEL	ESBELTEZ VERTICAL
1	λ 5.2
2	λ 5.0
3	λ 9.1

Tabla 20 Esbelteces verticales promedio por nivel Ex Congreso. Elaboración Propia

Por un lado, la alta esbeltez del tercer nivel es provocada por la gran altura de sus muros en conjunto con la reducción en sección de los paramentos, en donde se registran muros de 6.7 m de altura con 40 cm de espesor. Esto incide en la producción de más grandes y prolongadas vibraciones al momento de sismo, que sin una adecuada trabazón en los muros éstos podrían colapsar, además de incrementarse los esfuerzos que recibe la estructura de primer nivel a partir de esas vibraciones (Ortega et al., 2015).

En este sentido, un punto crítico dentro de las respuestas locales que inciden en el comportamiento global del Edificio del Ex Congreso Nacional es su disparidad de esbelteces verticales, generando grandes diferencias en los períodos de los muros durante el sismo, siendo mayor la magnitud y el nivel de respuesta en los niveles superiores.

Por otro lado, la similitud de esbelteces verticales entre el primer y segundo nivel encuentra su razón en la reconstrucción de 1896. Originalmente el edificio poseía dos niveles (lo que lleva a pensar que en su primera versión las esbelteces verticales de nivel 1 y 2 eran similares), luego de la reconstrucción, se incorpora un segundo piso dividiendo el primer nivel original. De este modo, la dotación posterior de un entresijo acortó las alturas de los muros de primer y segundo nivel, variando así sus esbelteces y generando una gran brecha con la configuración del tercer nivel, el cual se mantiene intacta.

En resumen, las esbelteces verticales del edificio hacia 1857, impresionan de una gran similitud implicando que los paramentos poseían una resistencia equivalente en cualquier dirección (Arnold & Reitherman, 1987),

sin embargo, luego de 1896 se genera un diferencial importante entre las esbelteces de los paramentos que perjudica la resistencia del edificio en caso de sismo, así este punto crítico es causado intervenciones posteriores y no representan la configuración arquitectónica original con la que estaba dotada el edificio.

Esbeltez horizontal

La esbeltez horizontal (relación entre el largo libre del muro y su espesor) de los paramentos del Edificio del Ex Congreso promedia 8.6, cercano al valor referencial de 9.0 máximo (Eurocode 8, 2011), dando un buen resultado en cuando a la longitud libre para muros de albañilería. En la tabla (Tabla 21) se encuentran los valores promedio de las esbelteces horizontales de muros perimetrales, interiores y promedio.

MUROS PERIMETRALES	MUROS INTERIORES	PROMEDIO
6.2	11.1	8.6

Tabla 21 Esbelteces horizontales en muros Ex Congreso. Elaboración propia

Según los datos se interpreta que existe una lógica de un perímetro más rígido y un interior más flexible, así en caso de sismos, la estructura perimetral del edificio es quien recibe el mayor trabajo, y si ésta posee una buena constructibilidad, será capaz de contrarrestar las fuerzas horizontales que atentan contra la resistencia del edificio.

Así, la lógica de perímetros rígidos e interiores flexible funciona de manera eficiente sólo si las uniones entre los paramentos están correctamente ejecutadas, además caracterizando los muros perimetrales del Edificio del Ex Congreso Nacional, éstos poseen una sección regular de entre 1.0 a 1.2 m en todo su alto, además de poseer pilastras hacia el exterior cada 3.6 m aproximadamente, aspectos que mejoran la capacidad de estos muros a recibir los esfuerzos sísmicos desde cualquier dirección.

La respuesta de la lógica estructural de un perímetro rígido, se condice con los recursos económicos invertidos en la obra, en donde si se intenta rigidizar tanto los muros interiores y exteriores a través de la concentración de masa, los recursos necesarios serían excesivos, mientras que rigidizando el perímetro y haciendo un interior más flexible en donde a la par de disminuir los muros en sección, se emplean otros materiales como la madera, los recursos invertidos en la obra serán menores.

El Edificio del Ex Congreso Nacional abandona la lógica arquitectónica de compartimentación de recintos, así aparecen espacios como el Salón de Honor que representan un gran desafío técnico ya que la longitud libre de muros es mucho mayor. En este caso, el uso de pilastras ayudará a hacer factible las grandes longitudes de muro libre, las que funcionando como pequeños contrafuertes, reducirán en parte la esbeltez horizontal de éstos, ayudando a disminuir las flexiones que producirían fallas fuera del plano de los paramentos.

Así, la esbeltez horizontal se interpreta como producto de las necesidades arquitectónicas y programáticas del Edificio, y pese a distar de los valores referenciales por posibles refuerzos dentro del muro, los paramentos bajo esfuerzos sísmicos han poseído una flecha de deformación aceptable, lo que produce que el muro vuelva a su estado original tras la deformación sin alcanzar el punto de ruptura.

Síntesis de la configuración sismoresistente

Si bien algunos indicadores cumplen con las referencias al analizar su rol en el comportamiento sismoresistente, existen otros que presentan graves puntos críticos las respuestas globales y locales del edificio, así la esbeltez vertical, el descenso del centro de gravedad por disminución de masa en niveles superiores, la regularidad en planta y la simetría no responden de manera satisfactoria a lo que se espera como una estrategia de sismoresistencia por configuración.

El origen común de estas falencias radica en las intervenciones de la reconstrucción de 1896. Esto lleva a la reflexión de en qué medida las intervenciones a las configuraciones originales de los edificios, si bien los habilitan para nuevos usos, programas y capacidad, atentan contra la respuesta que tienen éstos ante los movimientos sísmicos. Así, intervenir una preexistencia es modificar completamente las estrategias con las cuales la estructura respondía a los esfuerzos producto del sismo.

Lo anterior evidencia que las falencias tanto de aspectos globales como locales pueden ser aminoradas entre sí, de modo que si los puntos críticos evidenciados no tuvieran una compensación en otros sectores o escalas, el edificio habría sufrido muchos más daños en todos los terremotos que ha soportado. Pese a estas falencias, el edificio se ha mantenido en pie lo que hace ver la estrecha relación de la configuración con su dimensión constructiva, ya que si los puntos críticos detectados no tuviesen una posible subsanación desde el punto de vista constructivo, lo más probable es que el edificio tras los muchos sismos ocurridos en Santiago, hubiese sufrido graves daños estructurales o colapsos, fallas que afortunadamente no se han presentado.

Constructibilidad sismoresistente del Edificio del Ex Congreso Nacional

La constructibilidad como estrategia sismoresistente supone la correcta articulación y conexión entre todas las partes locales del edificio para que, en caso de sismos, se evite la respuesta desarticulada de la estructura y que sus diferentes partes no trabajen como unidades independientes. Para evidenciar lo anterior se analizarán dos indicadores: *constructibilidad* y *desempeño*, el primero en relación a las uniones entre las partes del edificio y el segundo en relación a dispositivos activados en presencia del sismo.

Indicadores de constructibilidad

Unión de paramentos perpendiculares

Dado el acceso y visibilidad que se tiene al edificio y sus muros, este indicador se encuentra sin información. Sin embargo se pueden destacar algunos aspectos de la configuración de paramentos independientes. Éstos están facturados alternando hiladas a soga y a tizón, en el caso de los muros rectos y en el caso de los muros curvos de ambos hemisiclos, dentro de la misma hilada se alternan ladrillos a soga y a tizón (Fig. 163).

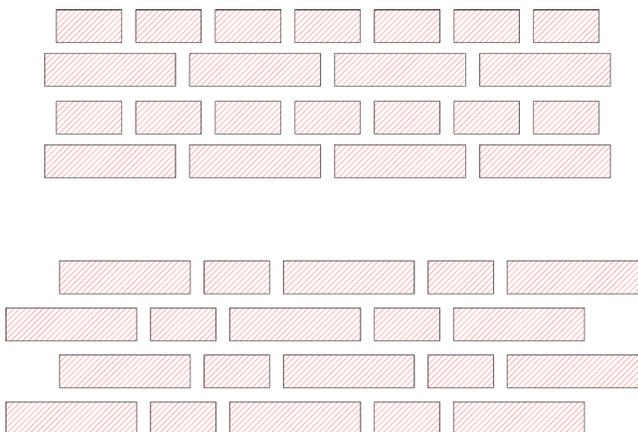


Fig. 151 Estructura de cubierta Edificio ex Congreso Nacional sector poniente. Elaboración propia

Lo anterior evidencia una correcta trabazón para los elementos verticales, complejizándose en el caso de los muros curvos, ya que dada su geometría, son más propensos a tener tanto fallas de corte por la desvinculación de unidades de ladrillo dentro del muro (generando grietas pasantes y no pasantes) como fallas fuera del plano implicando el volcamiento del muro.

A partir de las lesiones reparadas tras el terremoto de 2010 presentadas en esquinas y dentro del paramento, se evidencia que los muros en la parte alta del edificio (tercer piso y entretecho) poseen una deficiente

trabazón entre los elementos de la albañilería, la que tampoco es compensada con refuerzos adicionales como escalerillas o enfierraduras.

De las anteriores destacan grietas verticales (Fig. 164) en los paramentos curvos de los hemisiclos, síntoma de una deficiente trabazón entre los ladrillos, además de grietas pasantes en esquinas correspondientes a separaciones de tímpanos con paramentos rectos (Fig. 165), síntoma de una deficiente trabazón en esquinas.



Fig. 164 Grieta vertical en muro hemisiclo Cámara de Senadores. Elaboración propia



Fig. 165 Grieta pasante en esquina sector poniente entretecho. Elaboración propia

De este modo, se verifica el punto crítico detectado en la parte alta del edificio, en donde sin una correcta vinculación de los ladrillos o presencia de refuerzos que cooperen en los trabajos a tracción, los muros tenderán a separarse, apareciendo las lesiones registradas.

En cuanto a las tabiquerías de madera al interior del edificio, se puede suponer que si éstas poseen un eficiente empotramiento a los paramentos de albañilería, una pequeña parte de las fuerzas horizontales producto del sismo podría traspasarse a los tabiques, colaborando sistémicamente a contrarrestar los esfuerzos dinámicos.

Unión entre muros y entrepiso

Para analizar las conexiones entre muros y elementos horizontales, se deben reconocer los tres tipos de entrepiso presentes en el Edificio: envigado de madera, estructura metálica con bovedillas de ladrillo y losas de hormigón armado.

La unión entre los paramentos verticales y el envigado corresponde a una inserción de la viga en el muro, no atravesándolo. Dada la densidad del envigado y su conexión con los paramentos verticales, en el envigado del primer nivel podría existir cierto trabajo de diafragma de entrepiso gracias a la densidad de éste, sin embargo, en el envigado del segundo nivel no se evidencia un diafragma horizontal que una los paramentos verticales (Fig. 166).

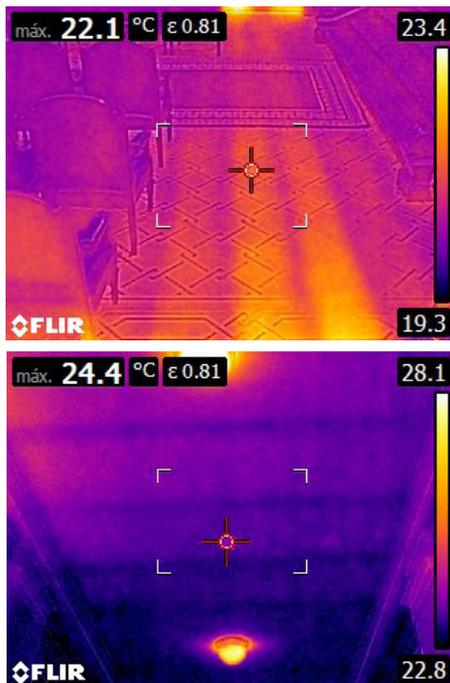


Fig. 166 Termografía envigado Salón de Honor (arriba) y sobre corredor primer nivel (abajo). Elaboración propia.

Así, la presencia de diafragmas horizontales de madera supone una mejora en el desempeño ante el sismo dado el trabajo a la tracción que ejerce ante las solicitaciones dinámicas. Es claro que el óptimo trabajo del entrepiso como un elemento sismoresistente sería si éste atravesara los paramentos verticales, sin embargo, su presencia aporta flexibilidad a la estructura en conjunto.

Para el caso de los entrepisos metálicos con bovedillas de ladrillo existen muy pocos datos que caractericen su constructibilidad y ubicación, por lo que su análisis se sustentará en el campo de las hipótesis. Así, la conexión entre la estructura metálica con los paramentos de albañilería se da por anclajes metálicos, lo que al contrario de generar un diafragma de entrepiso, genera puntos críticos por las diferentes elasticidades de los

materiales, que al momento del sismo tenderán a disociarse.

Por otro lado, la presencia de las bovedillas de ladrillo tipo bóveda catalana estáticamente posee un comportamiento eficiente, sin embargo, al someterse a esfuerzos dinámicos producto del sismo, estas bóvedas producirán empujes laterales que serán traspasados a los muros, haciendo más propensos los puntos de encuentro a fallas y añadiendo esfuerzos horizontales a los paramentos de albañilería, que lo harían exponerse a las fallas dentro y fuera del plano (Fig. 167).

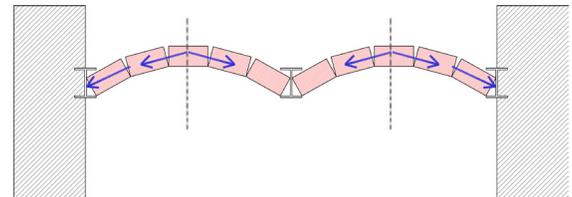


Fig. 167 Esquema transmisión de cargas de bovedillas a muros. Elaboración propia

En cuanto a los elementos de hormigón armado (Fig. 168), la unión de las vigas con los paramentos verticales posee una profundidad de 70 cm, vinculándose a la albañilería a través de enfierradura metálica de $\Phi 1"$. En este sentido, la albañilería incorpora elementos metálicos funcionando como una albañilería armada en los puntos de unión, lo que al momento del sismo, mejora su desempeño al integrar el trabajo a la tracción que posee la enfierradura.

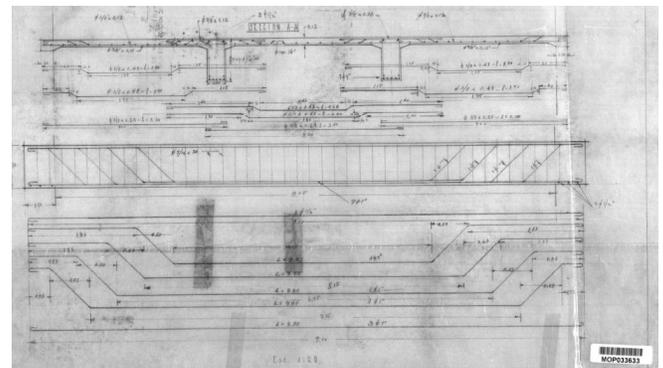


Fig. 168 Detalle vigas sistema Weyss de hormigón armado en Congreso Nacional (1936). Fuente: Archivo DEPA MOP

Así, la losa con un espesor de 10 cm queda confinada entre los paramentos verticales de albañilería y las vigas de hormigón armado y reforzada con una enfierradura de $\Phi 3/8"$, insertándose en el muro con un espesor de 20 cm (Fig. 169). Al estar vinculados los paramentos verticales y la losa a través de la enfierradura, ésta actúa como diafragma uniendo los paramentos disociados y colaborando a una respuesta unitaria entre elementos verticales y horizontales conocida como "comportamiento de caja".

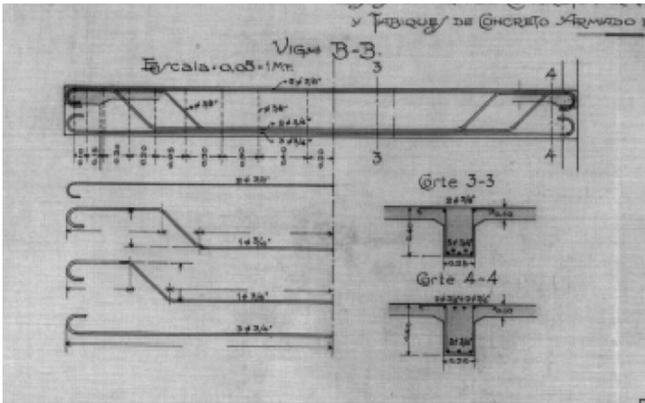


Fig. 169 Detalle vigas y losas sistema Wayss Congreso Nacional. Fuente: Archivo DEPA MOP



Fig. 171 Fotografía detalle conector metálico. Elaboración propia

Unión entre muros y estructura de techumbre

Las cerchas madera que componen la estructura de cubierta del Edificio del Ex Congreso Nacional desde 1896, se conectan a los paramentos verticales a través de uniones puntuales de elementos de madera no pasantes con una perforación de la albañilería y su posterior relleno yeso y cascote (Dalmazzo, 1960) (Fig.170).



Fig. 170 Fotografía encuentro muro y estructura de cubierta. Elaboración propia

Por otro lado, las falsas cúpulas de cubren ambos hemisferios, están vinculadas a los paramentos verticales a través de conectores metálicos puntuales (Fig. 171), esta unión genera un punto crítico ya que las conexiones aisladas bajo esfuerzos sísmicos tenderán a disgregarse dados los diferentes mecanismos de respuesta ante las sollicitaciones dinámicas del hierro remachado y de la albañilería, generando graves daños producto del posible colapso de la falsa cúpula.

Existen también estructuras metálicas remachadas que soportan los vitrales sobre las falsas cúpulas de ambos hemisferios. Su apoyo es puntual sobre prolongaciones de los muros de ladrillo (Fig. 172), generando un punto crítico en relación a la separación de la estructura metálica del tímpano de albañilería dado el diferente comportamiento de los materiales ante el sismo y su unión puntual.



Fig. 172 Fotografía detalle estructura metálica complementaria. Elaboración propia

Presencia de elementos que generan empujes horizontales

La configuración de muros dentro del Edificio del Ex Congreso no presenta ningún elemento que pueda generar empujes laterales, tales como arcos o bóvedas. Por otro lado, las cerchas de cubierta, al estar correctamente trianguladas no generan empujes hacia los muros en donde recaen.

Sin embargo, existen elementos ajenos a la propia estructura del Edificio que generan empujes laterales al momento del sismo. Uno de ellos son los anclajes metálicos antes mencionados (Fig. 171) (Fig.172) los cuales afectan de manera puntual a la unicidad del muro de albañilería, pudiendo provocar fallas de corte y volcamientos, lo que afectaría directamente a la estabilidad de la falsa cúpula y la seguridad de los usuarios bajo ésta.

Por otro lado, un elemento actual que produce empujes laterales es un estanque de agua de hormigón armado ubicado en el entretecho sobre el muro de la Sala de Sesiones de la Cámara de Senadores (Fig. 173), el cual al someterse al sismo, tiende a separarse del muro, golpeándolo y haciéndolo propenso a fallas de corte y volcamiento. Actualmente este elemento se encuentra desvinculado del muro de albañilería producto del sismo de 2010.



Fig. 173 Fotografía estanque de agua sobre Cámara de Senadores. Elaboración propia

Los dos componentes reconocidos se encuentran sobre el hemiciclo de la Cámara de Senadores, haciendo de éste un lugar sumamente propenso a sufrir daños estructurales que involucren el resguardo de la vida de sus usuarios en un próximo sismo de magnitud considerable, por lo que esta zona es sumamente deficiente en cuanto a su sismoresistencia y un gran punto crítico dentro del edificio.

Indicadores de desempeño

Amarres de refuerzo en los paramentos

Muchas de las estrategias por configuración e inclusive algunas de constructibilidad no podrían haber soportado el embate sísmico por sí mismas sin la presencia de refuerzos. Así, según datos históricos (Fig. 146) se evidencian refuerzos metálicos en elementos sobresalientes de la parte superior del edificio hacia 1857, mientras que la reconstrucción de 1896 incluyó refuerzos metálicos dentro de los paramentos de albañilería, los que efectivamente han colaborado en los esfuerzos a los que se ve sometido el muro y el conjunto estructural bajo los esfuerzos del sismo.

Estos elementos dúctiles trabajan mayormente a la tracción, subsanando las falencias del trabajo estructural de la albañilería sin refuerzos, la cual responde principalmente a la compresión. Los refuerzos metálicos datados de 1896 amarran tanto longitudinal como transversalmente los paramentos de algunos sectores del Edificio, por lo que su presencia es parcial, ya que existen otros sectores donde no es posible corroborarlos.

Refuerzo en equinas

Según los antecedentes históricos y las fallas reportadas en el terremoto de 2010 con reparaciones a la vista en algunos sectores del edificio, se desprende que pueden existir refuerzos al interior del muro en sus esquinas tanto en los muros perimetrales como en la parte baja del Edificio, ya que como se ha visto, las esquinas de la parte superior han tendido a separarse.

Otro elemento que ayuda al comportamiento de esquinas, es una intervención puntal contemporánea en donde el antetecho es arriostrado en sus cuatro equinas por tensores metálicos (Fig. 174), asegurando la unión de la zona superior frente a la acción sísmica. Considerando que la lógica estructural del edificio apuesta por una cáscara rígida y un interior flexible, esta operación es de suma trascendencia, ya que si las esquinas perimetrales se desarticulan, puede comprometer la estabilidad de todo el conjunto. Por otro lado, la implementación de tensores ratifica la hipótesis de que el edificio en su parte superior no posee refuerzos de esquina al interior del muro datados de su construcción original en 1857 o reconstrucción en 1896.



Fig. 174 Fotografía tensores en antetecho sector suroriental del Edificio. Elaboración propia

Síntesis de la constructibilidad sismoresistente

La lógica constructiva-estructural predominante dentro del Edificio del Ex Congreso es la de muros: una estructura maciza que logra manejar las cargas de su propio peso y frente a los esfuerzos dinámicos responde a través de su robustez. Sin embargo, dados los diversos períodos constructivos, la configuración del edificio resulta ser muy heterogénea, siendo el claro ejemplo del proceso de transición técnica vivido a fines del siglo XIX.

De la construcción original (1857) y de su posterior reconstrucción (1896) se evidencia un avance tecnológico en el campo de la construcción aplicado en el edificio que colabora eficientemente en las estrategias de sismoresistencia locales, en donde lo que más destaca es el uso de enfierraduras metálicas con las que el desempeño estructural ante sismos mejora cuantiosamente.

Por otro lado, se ratifica que algunos aspectos de la constructibilidad del edificio ayudan en subsanar las falencias derivadas de la configuración del edificio, evidenciando una estrecha relación entre la forma, geometría y disposición de elementos en una escala de respuesta estructural global con su parte técnica y constructiva en un grado de respuestas locales, que juntos trabajan para el correcto desempeño sísmico del Ex Congreso.

Pese a que el Edificio del Ex Congreso Nacional se presente como un laboratorio de experimentación tecnológica y material en la transición del siglo XIX al XX, caracterizado por una gran diversidad de materiales y sistemas constructivos (albañilería sin refuerzos, albañilería armada, hormigón armado, tres tipos de entepiso, entre otros) ha tenido un desempeño sísmico eficiente, lo que puede estar dado por la gran complementariedad entre configuración y constructibilidad, en donde se logra una unidad arquitectónica, constructiva y estructural que ha logrado sobrellevar de buena manera los efectos de grandes sismos ocurridos entre el término de su primera versión (1876) y la actualidad (2016).



"El primer Congreso Nacional" de Nicanor Gonzáles y Fernando Laroche. Elaboración propia.



PALACIO DE TRIBUNALES DE JUSTICIA

Palacio de Tribunales de Justicia como espacio político
Palacio de Tribunales de Justicia como desafío constructivo sismoresistente

4.2.3.1 Palacio de Tribunales de Justicia como espacio político

Reseña histórica

El Palacio de Tribunales de Justicia se encuentra emplazado en la manzana al norte del Edificio del Ex Congreso, entre las calles Compañía, Huérfanos, Bandera y Morandé. Previo a la construcción del edificio, se emplazaban por calle Compañía en un sentido oriente-poniente: En su esquina con Bandera, el Palacio del Real Consulado (1805), que después fue ocupado por la Biblioteca Nacional (1823-1886); las oficinas de la Caja de Crédito Hipotecario; y en esquina con Morandé, las oficinas del Club Hípico (Fig. 175).

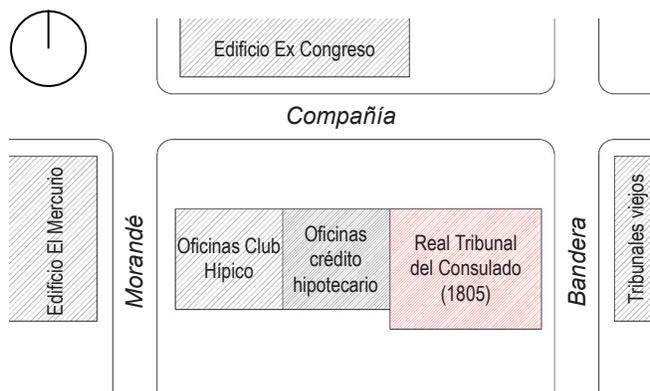


Fig. 175 Constitución de la manzana previa al Palacio de Tribunales. Elaboración propia

El 24 de marzo de 1900, durante el gobierno de Federico Errázuriz Echaurren (1896-1901), por decreto del Ministerio de Justicia N°916 se destina la manzana de propiedad del Estado cercana al lecho del Río Mapocho, entre las calles Compañía y Bandera para la construcción del nuevo Palacio de Tribunales de Justicia (Escobar, 2015). Así mismo, se llama a concurso público para el diseño del Edificio de los Palacios de Tribunales, fijándose un premio de \$10.000 al autor del proyecto ganador y un segundo premio de \$3.000 (CNCA, 2014).

En Mayo de 1900 se escoge la propuesta de Emilio Doyère. Posteriormente se abandona la idea de construir el edificio en los terrenos del barrio Mapocho y se cambia el emplazamiento a su actual ubicación, debiendo modificarse los planos originales (Fig. 176). En esta ocasión no se llamó de nuevo a concurso, sino que Doyère continuó adjudicándose (Escobar, 2015).

Entre 1901 y 1905 el Ministerio de Industrias y Obras Públicas realiza las gestiones para la adquisición de los terrenos ocupados por la Biblioteca Nacional (Ex Palacio del Real Tribunal del Consulado), las oficinas de la caja de crédito hipotecario y las oficinas del Club

Hípico de Santiago, comprando todos los solares que configurarían el terreno del nuevo edificio por \$410.000 (Escobar, 2015).



Fig. 176 Elevación Norte Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA

En 1905 Emilio Doyère culmina el proyecto con las modificaciones por el cambio de emplazamiento. El proyecto fue desarrollado con la ayuda de Alberto Schade, alumno de Doyère (Escobar, 2015). En Octubre del mismo año se inician las obras de la primera etapa del Palacio, siendo presidente de la República Germán Riesco (1901-1906). El presupuesto oficial para la construcción del Palacio aprobado por el Consejo de Obras Públicas a principios de 1905 ascendió a \$1.800.000, así debido al poco presupuesto con que se podía contar para la ejecución de la obra, ésta no tuvo el impulso necesario para ser concluida con mayor rapidez (Escobar, 2015).

Tras el terremoto de 1906 y la posterior alza del precio de la mano de obra y los materiales, el presupuesto de la primera etapa se elevó a \$2.400.000, que fue la suma que finalmente se invirtió. La planificación para la segunda etapa del edificio estaba pensada para agosto de 1914 con un presupuesto de \$1.000.000, pero dado el estallido de la Primera Guerra Mundial y la crisis que trajo consigo, fue imposible concretar esta planificación (Escobar, 2015).

Entre 1907 y 1908 se avanza en la ejecución de losas y muros del segundo piso y cornisas interiores, seguido por los muros de albañilería en segundo y tercer piso. También se habilitan dos salas destinadas para oficinas de Doyère. Hasta este período se llevaba invertido \$477.613 (Escobar, 2015) (Fig. 177).

Tres años después, en 1911 se dan por terminadas la obra gruesa de la primera etapa del Palacio, comprendiendo todo el sector poniente y el ingreso principal. Finalmente, en 1914 se inaugura la primera etapa del Palacio. La terminación definitiva se enmarca en un gran plan de progreso urbano y provincial de la ciudad de Santiago impulsado por el gobierno (Escobar, 2015) (Fig. 178).



Fig. 177 Fotografía obra Palacio de Tribunales primera etapa. Fuente: Memoria Chilena



Fig. 178 Fotografía primera etapa Palacio de Tribunales terminada. Fuente: Memoria Chilena

Catorce años pasaron para que se vieran intenciones de proseguir con la segunda etapa del edificio en su costado oriente. Así, en 1928 se demuele el Edificio Biblioteca Nacional, iniciando al año siguiente la segunda etapa del Palacio de Tribunales. Como Doyère había fallecido en 1918, la obra se concluyó con los arquitectos Arturo de la Cruz y Jorge de la Barra (Escobar, 2015) (Fig. 179).

La segunda etapa del edificio conserva los lineamientos de la primera en cuanto a la imagen exterior e interior y las distribuciones de recintos. Un hecho particular de la segunda parte, es que ésta se construye con hormigón armado, a diferencia de la primera construida con albañilería de ladrillo. Así, si bien ambas partes poseen sistemas constructivos diferentes, la imagen final del edificio es homogénea, en donde no se percibe la diferencia entre sus dos fases (Fig. 180). Hacia 1931 el Palacio es completamente ocupado y en 1936 ejecutadas sus últimas terminaciones (Escobar, 2015).

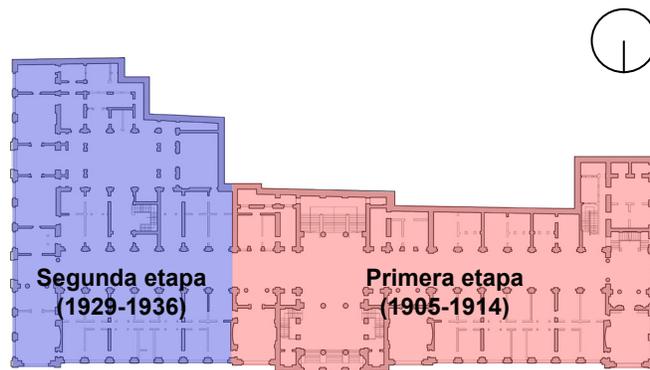


Fig. 179 Esquema primera y segunda etapa Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Análisis arquitectónico: En búsqueda del espacio político

El Palacio de Tribunales de Justicia corresponde al último edificio en construirse de los tres Poderes del Estado, al igual que el Edificio del Ex Congreso, se pensó desde un principio como espacio político. De este modo, se reconocen dos vertientes de influencias adquiridas por Emile Doyère, las cuales además del espíritu francés del arquitecto ayudan a la comprensión del edificio. Una vertiente teórica remite a los postulados de Viollet Le Duc y Carlos Laisné, ambos de gran influencia en la formación del Doyère, mientras que una vertiente arquitectónica remite al Palacio de Justicia de Bruselas (1833), Bélgica, diseñado por Joseph Poelaert (Escobar, 2015).

Por un lado, la influencia teórica de su formación, se centra en la preocupación estilística en los edificios, teniendo por un lado a Le Duc como un profuso promotor de los estudios del gótico medieval en Francia, con un gran interés por el estudio de estilos y sus materiales constructivos en pos de la búsqueda de la belleza del edificio (Montiel, 2014). Por otro lado su maestro Carlos Laisné, seguidor de las ideas de Le Duc, para quien el estilo clásico era la base de toda enseñanza de la arquitectura, además de concentrar su trabajo en obras monumentales.

Con respecto a las influencias arquitectónicas, previo a su llegada a Chile en 1890 Doyère ya había realizado una serie de obras públicas en Francia en donde pudo aplicar los conocimientos adquiridos en su formación, destacando el Palacio de Justicia de Bayona. Sin embargo, la obra arquitectónica que será gran referente para el Palacio de Tribunales de Chile es el Palacio de Justicia de Bruselas (1883) (Fig. 181).

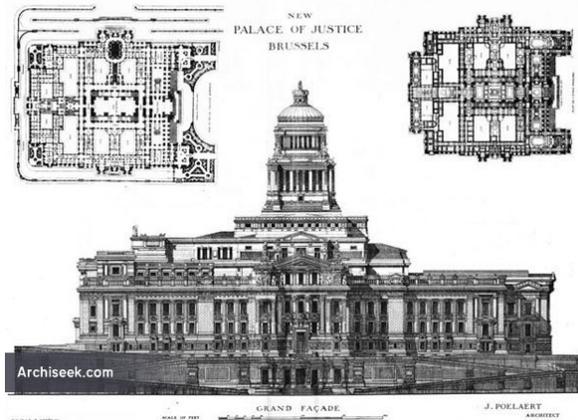


Fig. 181 Planimetría Palacio de Justicia de Bruselas.
Fuente: Archiseek.com

Este edificio de gigantescas dimensiones (52.464 m²) logra aunar elementos del neoclásico y eclécticos, cuyas partes se reflejan en el diseño del Palacio de Justicia chileno. Por otro lado, influencia también sobre la volumetría, elementos arquitectónicos y su distribución en el espacio, tomándose como un referente programático en cuanto a las cortes de justicia a la usanza europea de fines del siglo XIX.

Este cúmulo de influencias teóricas y prácticas remiten a las ideas del “Sueño del arquitecto” planteadas por el arquitecto Edward Hollis, en donde cada ejemplo arquitectónico ofrece “inspiración, consejo y advertencia sacados del tesoro dorado de la Historia” (Hollis, 2012 [2009], p. 14) así, la vinculación entre estilos y funciones del edificio se convierte en un referente aplicable a diversos contextos: desde el europeo al chileno.

Del mismo modo, las influencias teóricas de Le Duc y Laisné aplicadas en el edificio, adquieren un rol pedagógico al reproducir las formas del pasado en la obra construida. Este rol se entiende como uno de adoctrinamiento y expresión del poder. Así, no es casualidad que el arquitecto Albert Speer haya tomado como referencia el mismo Palacio de Justicia de Bruselas, con su bagaje teórico y monumental, para la construcción de los monumentos del Tercer Reich en Alemania (Speer, 2001 [1969]) (Fig. 182).

Cabe hacer la salvedad de que pese a que Emilio Doyère estuviera fuertemente influenciado por Viollet Le Duc, este análisis posee ciertas líneas de pensamiento e indicadores propuestos por John Ruskin. Sin bien las corrientes de pensamiento sobre la teoría de la arquitectura y la intervención en la edificación histórica entre estos dos autores no son coincidentes, cabe aclarar que los puntos a evaluar bajo una perspectiva *ruskiniana* están concentrados en evidenciar las relaciones de poder que se dan a través de la arquitectura y no en una profundización sobre la visión teórica arquitectónica entre los dos autores.



Fig. 182 Edificio Nueva Cancillería del Reich, Berlín.
Albert Speer (1939). Fuente Bundesarchiv

El Palacio de Tribunales se presenta como un volumen hermético en una planta irregular, primando la forma rectangular, teniendo un frente norte de 116 m, un fondo oriente de 56 m y un fondo poniente de 38.5 m (Fig. 183). El volumen posee tres niveles y un piso zócalo con una altura total aproximada de 23 m. La fachada del volumen se presenta lineal con presencia de pilastras rectas y semicirculares, siendo interrumpida por un pórtico de acceso saliente. En su parte superior, la fachada es coronada por un antetecho que perfila su geometría recta y genera un volumen pulcro (Fig. 184).

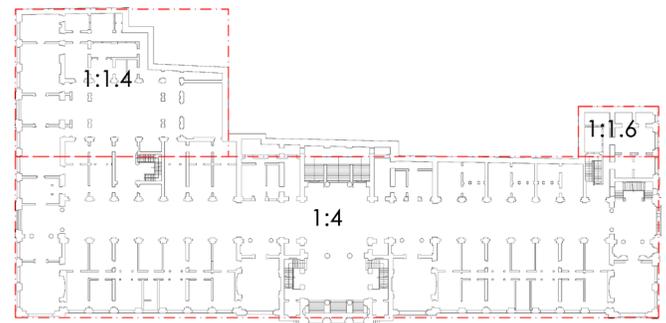


Fig. 183 Esquema planta Palacio de Tribunales, regularidad y proporciones. Elaboración propia

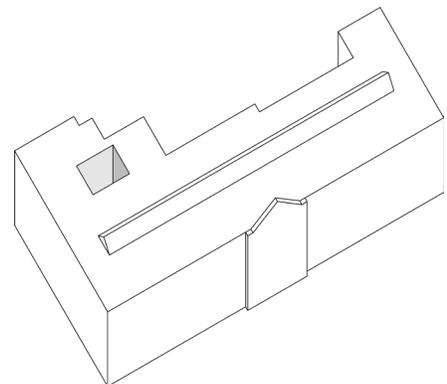
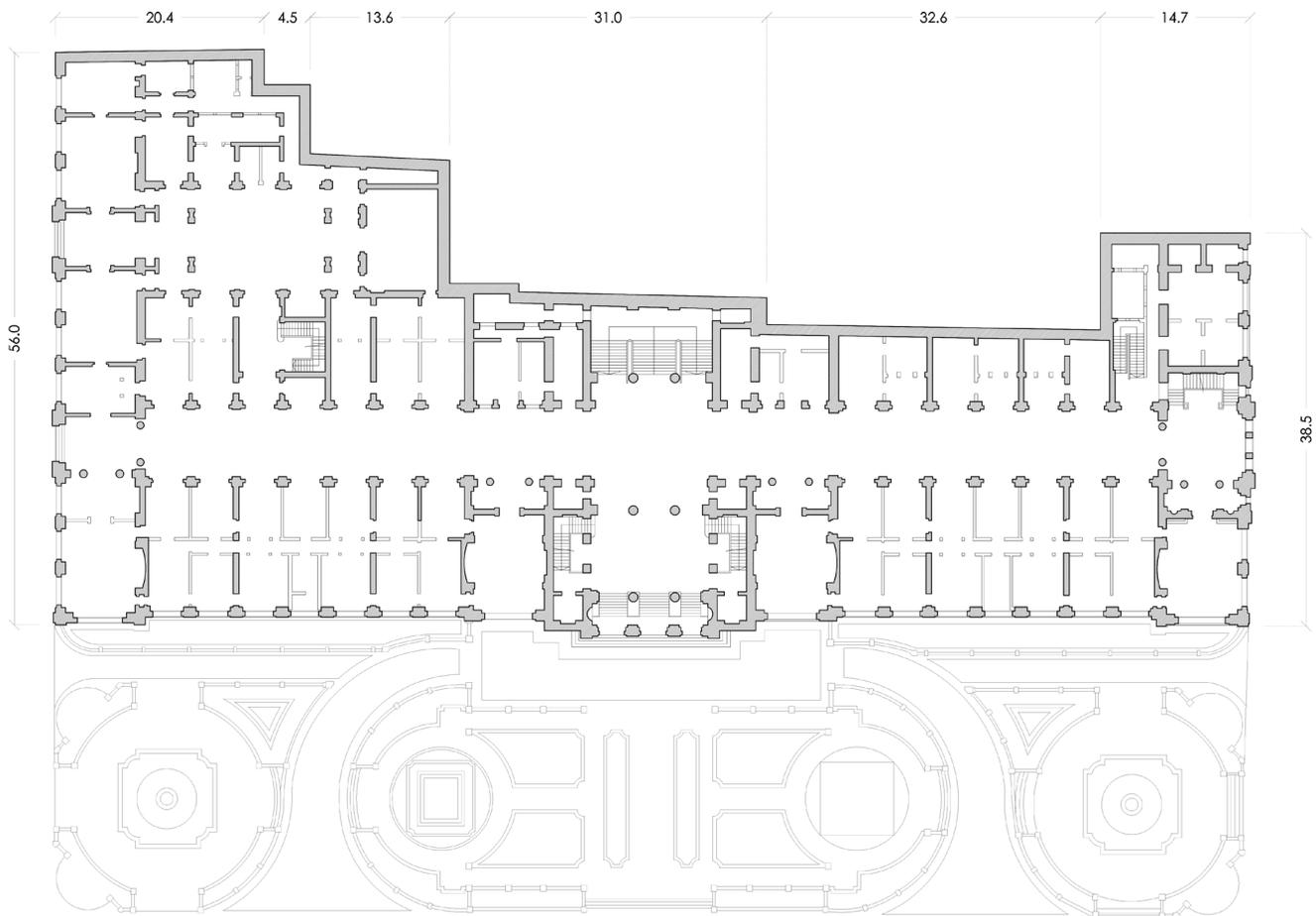
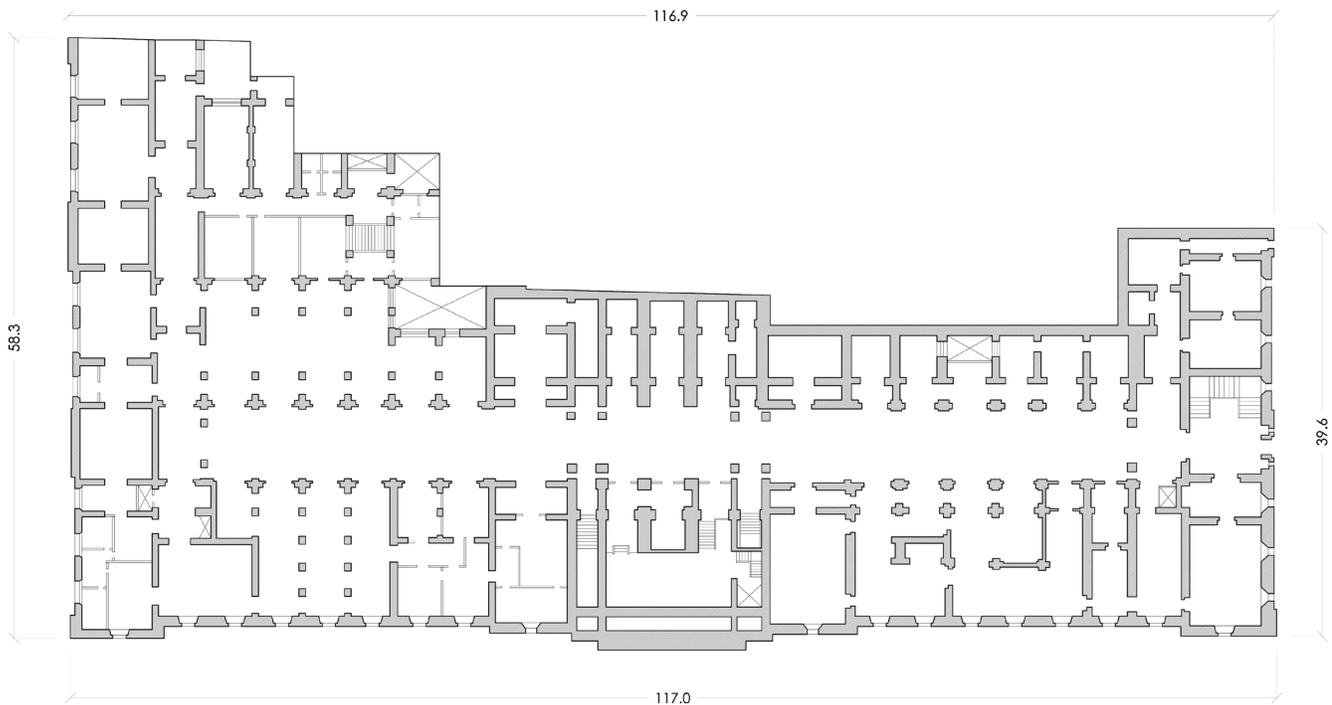


Fig. 184 Esquema volumen Palacio de Tribunales.
Elaboración propia

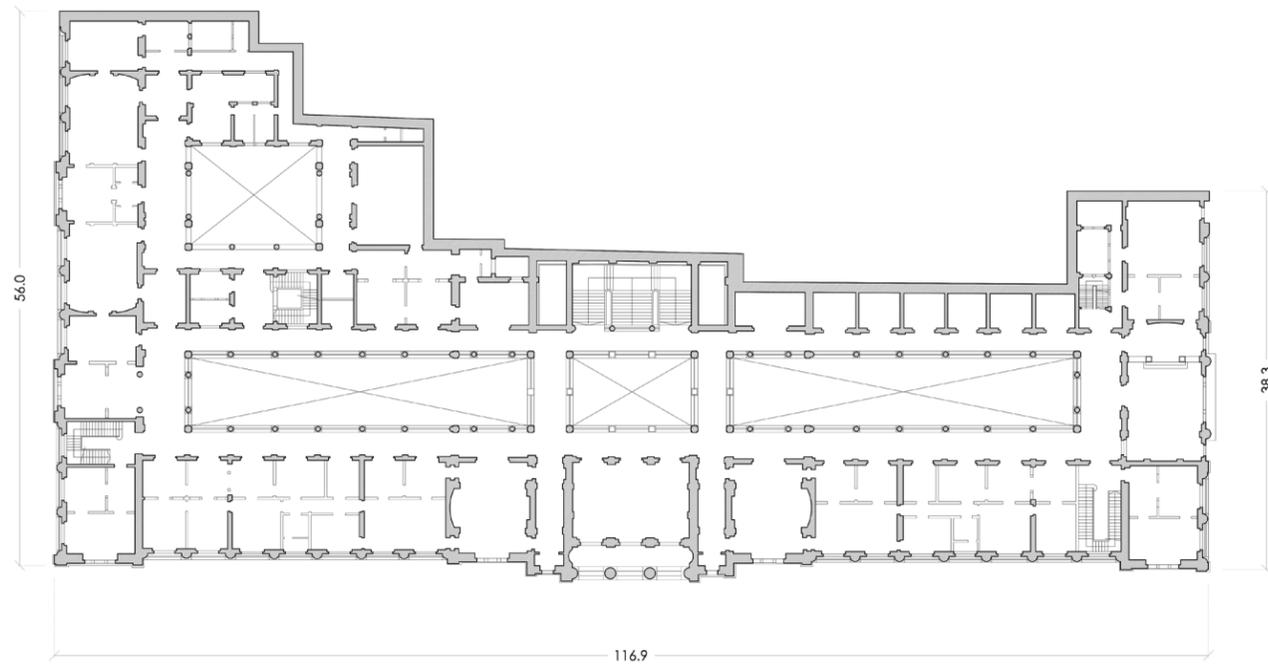
Fig. 180 Planimetría hacia 1931 Palacio de Tribunales.
Elaboración propia.



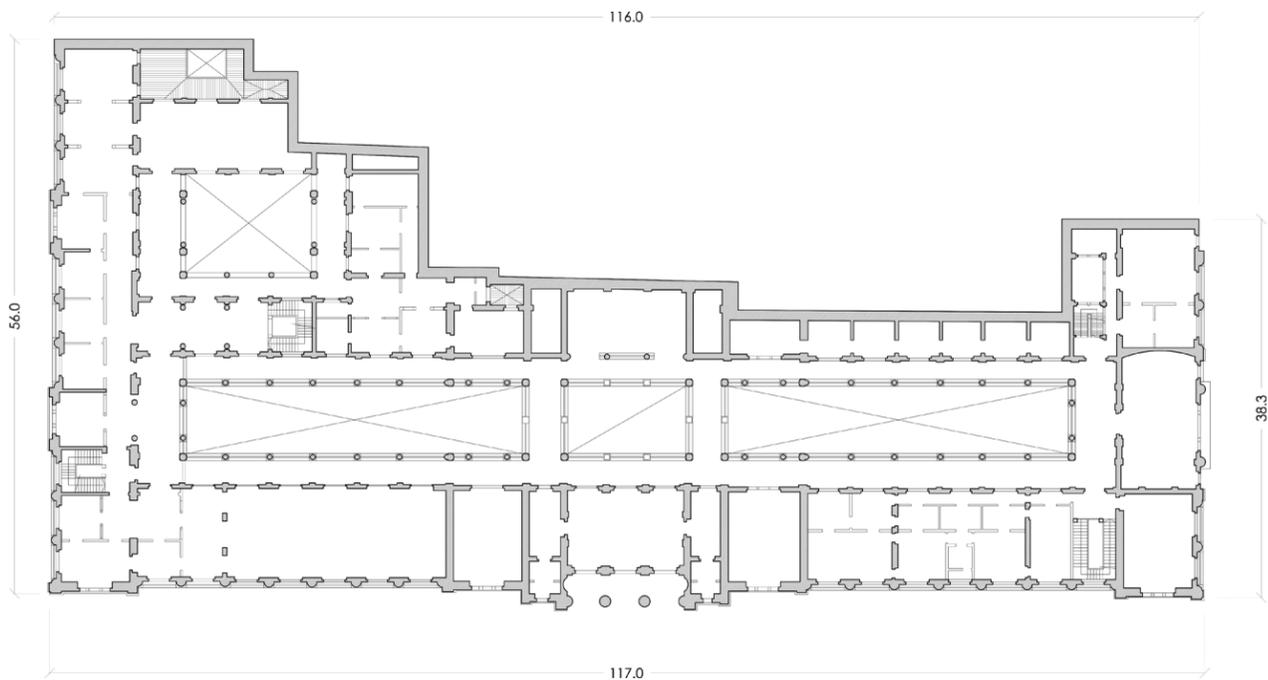
PLANTA PRIMER NIVEL Y PLAZA MONTT VARAS



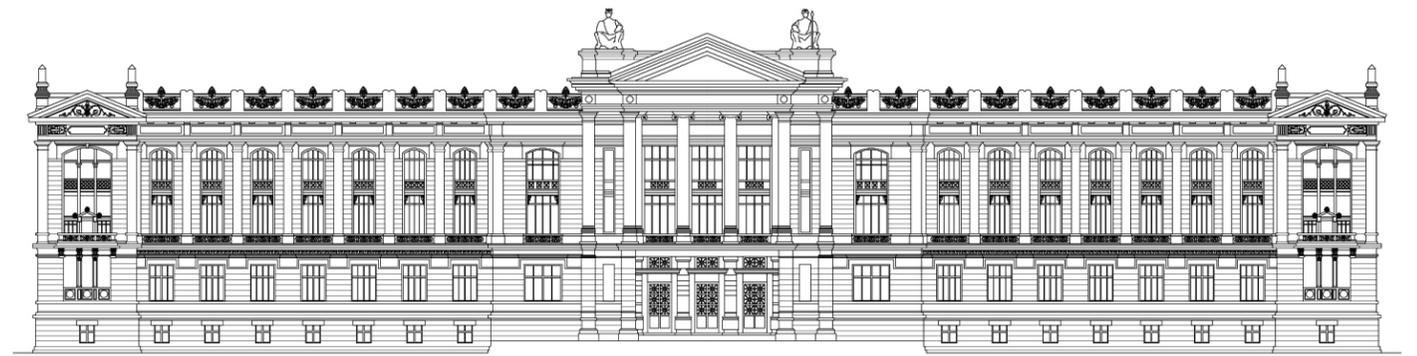
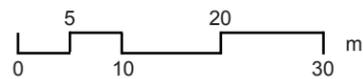
PLANTA ZÓCALO



PLANTA SEGUNDO NIVEL



PLANTA TERCER NIVEL



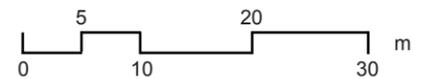
ELEVACIÓN NORTE



ELEVACIÓN ORIENTE



ELEVACIÓN PONIENTE



La geometría utilizada en planta es ortogonal, sin embargo irregular. La forma geométrica en planta puede relacionarse con la adaptación al predio preexistente, siendo el único caso de estudio que no posee una agrupación aislada en la manzana. Si bien la geometría del edificio resulta irregular, pueden encontrarse rasgos de un eje de simetría norte-sur, homologando los costados oriente y poniente.

El uso de la geometría y la volumetría general del conjunto remiten a aspectos que vinculan las expresiones de poder con la configuración arquitectónica. Así, su imponente volumetría de tres niveles enfrenta directamente a la fachada sur del Edificio del Ex Congreso, potenciando su manifestación de poder a través de lo que Ruskin se refiere al *tamaño* y a la *magnitud* (Ruskin, 2015 [1849]).

Por otro lado, el trabajo del muro en la fachada norte potencia el elemento perceptual de *sublimidad* que ostenta el edificio, generando relaciones de poder entre quienes transitan por fuera. Al igual que en el Edificio del Ex Congreso, el Palacio de Tribunales rompe la linealidad en fachada con un pórtico y pilares, integrando el segundo elemento que menciona Ruskin en las articulaciones de una arquitectura magnífica que expresa poder (Fig. 185).



Fig. 185 Fotografía fachada Palacio de Tribunales.
Fuente: AFDA

De este modo, se evidencia un claro diálogo entre las geometrías y volúmenes de los edificios del Legislativo y Judicial, por lo que su espacio intermedio, la Plaza Montt Varas, es el medio a través del cual ambos edificios pueden exhibir su monumentalidad y mensaje de poder.

En cuanto a los elementos arquitectónicos y su distribución dentro del Palacio de Tribunales, se reconocen cuatro elementos principales: El corredor y galerías (rojo); los recintos principales (azul); los recintos secundarios (verde); y el Patio interior (amarillo) (Fig. 186). El corredor y galerías son el elemento más relevante dentro de la distribución interior del edificio. El

corredor es un espacio de tránsito en sentido oriente-poniente que conecta gran parte de los recintos dentro del primer nivel. Posee una triple altura, en donde los niveles superiores se relacionan directamente con este espacio a través de galerías perimetrales abalconadas (Fig. 187).

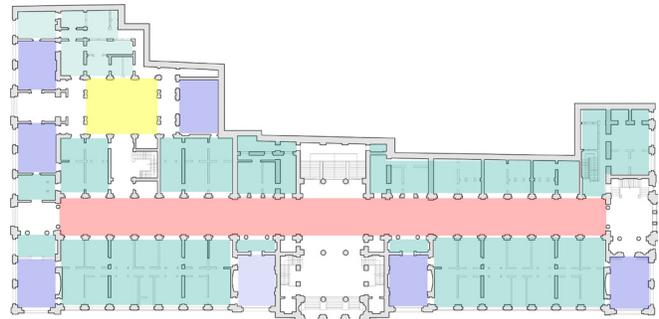


Fig. 186 Elementos Palacio de Tribunales en planta nivel 1.
Elaboración propia.

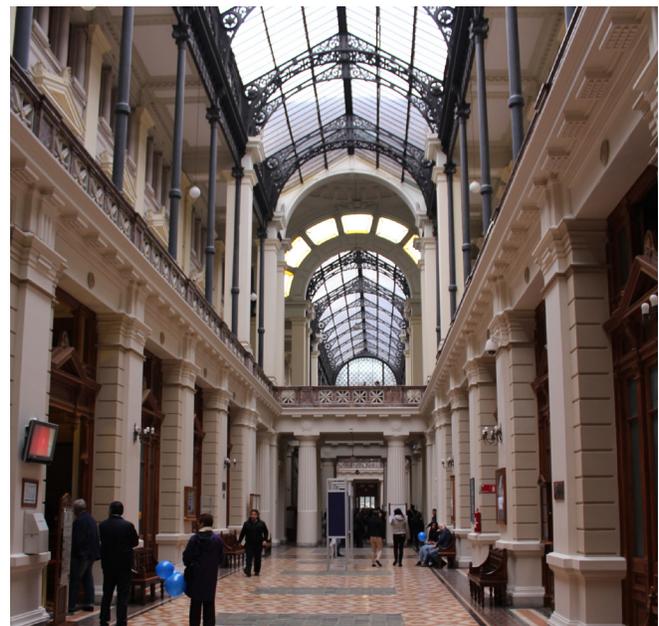


Fig. 187 Fotografía Sala Pas Perdus y Galerías.
Elaboración propia.

Los recintos principales corresponden a espacios interiores no compartimentados que se ubican alrededor del perímetro del edificio en sus tres niveles, destacando entre éstos el acceso norte, que a la vez resulta ser el espacio de transición con mayor presencia dentro de la distribución de los elementos arquitectónicos. Estos elementos no presentan vínculos entre los diferentes niveles, se presentan apilados y en la misma ubicación entre un nivel y otro (Fig. 188). Adjuntos a estos espacios se encuentran las principales circulaciones verticales que conectan el corredor con las galerías en los pisos superiores.



Fig. 188 Fotografía recintos principales.
Fuente: AFDA

Los recintos secundarios se ubican perimetralmente y en torno al corredor y a los recintos principales. Son espacios compartimentados que a la vez se entienden como un espacio de transición menor hacia los recintos principales. Estos espacios no poseen relaciones verticales entre los pisos ni tampoco se encuentran en concordancia entre un nivel y otro. Adjuntos a éstos se encuentran las circulaciones verticales menores.

Finalmente el patio, que en los casos anteriores se presentaba con mayor predominancia, en el Palacio de Tribunales es un elemento secundario que no altera de forma indispensable la distribución de los elementos. El edificio cuenta con un solo patio interior emplazado en el costado oriente, a través del cual se genera una conexión espacial entre los diferentes niveles tanto de vistas como de accesos de luz (Fig. 189).



Fig. 189 Fotografía patio interior.
Elaboración propia

Identificando los elementos y su distribución se pueden establecer relaciones entre éstos y los espacios institucionalizados planteados por Foucault (Foucault, 2002 [1975]), analizando estos elementos de la perspectiva de: *Clausura*; *Localización elemental*; *Emplazamientos funcionales*; y *Rango*.

En cuanto a la *Clausura* y la segregación de recintos en búsqueda de la heterogeneidad espacial y aislamiento, la distribución de los elementos si bien presenta divisiones a partir de la funcionalidad del edificio, no predomina la presencia de espacios compartimentados en la búsqueda de esta *clausura* espacial. Por otro lado, se evidencian *ritmos* y *límites*, los primeros mayormente reconocibles dado que el elemento principal de la configuración del edificio remite a las circulaciones interiores, mientras que los *límites* se presentan indirectamente a través de espacios de transición que aportan a la vigilancia y control de los recintos principales pero a través de estrategias en cierto sentido más amigables.

La *localización elemental*, al igual que la *clausura*, es un indicador que se hace menos evidente en el caso del Palacio de Tribunales, de esta manera el dominio sobre los recorridos y permanencias de los individuos prima en el espacio de corredor y galerías, dado el vínculo que éste genera entre los niveles y su disposición a lo largo de todo el edificio.

En cuanto a los *emplazamientos funcionales* y su doble función vigilancia/utilitaria, al igual que en el Edificio del Congreso se pueden evidenciar en los espacios de transición. Sin embargo, en el Palacio de Tribunales los espacios de transición se presentan sutilmente, siendo el más prominente el del acceso norte, lo que lleva a plantear que los *emplazamientos funcionales* pierden jerarquía en relación a su capacidad de configurar el espacio en torno a estos. Así, las funciones del recinto se vuelen prioritarias en contraposición a la vigilancia/uso.

Finalmente el *rango* se ve diezmado al analizar la primacía y la cantidad de elementos reconocibles dentro del edificio. En este sentido, el elemento de mayor relevancia dentro de la distribución espacial interior es un corredor que acoge circulaciones provenientes de los accesos públicos del edificio, así este elemento principal anula el rango al dar cabida en él relaciones transversales entre los usuarios, sin importar su clasificación o posición. Luego, la escasa cantidad de elementos que configuran el edificio, se reparten de manera homogénea en torno al gran espacio de circulación, dando cabida al rango solamente a través de divisiones menores que más allá de estar relacionadas con una separación por estamentos, responden a una necesidad funcional del edificio.

Pese a lo anterior, existe un rango proveniente de las jerarquías del Sistema Judicial, materializado sobre todo en el dimensionamiento de oficinas y privados. Además, dentro del edificio actualmente coexisten la Corte Suprema y la Corte de Apelaciones, con una categorización también evidenciado entre ellas (Fig. 190).

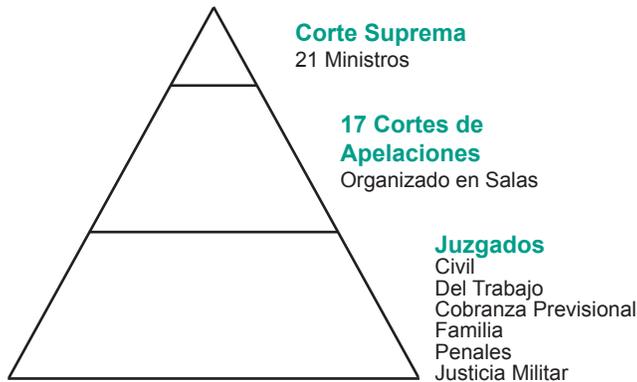


Fig. 190 Organigrama Corte de Apelaciones y Corte Suprema. Elaboración propia.

Evidenciado el comportamiento de los cuatro indicadores dentro del edificio, se afirma que la expresión de un poder coercitivo mediante los *espacios institucionalizados* es casi imperceptible, contrario a lo expuesto por Foucault en donde estos espacios deben ser reconocidos a simple vista. De este modo, los elementos que contribuyen a la libre circulación, el cruce entre individuos, diferentes jerarquías y las relaciones visuales dadas en el edificio, evidencian una vocación integradora al interior del edificio.

Esta integración, no se entiende como una merma poder político por parte del edificio, sino que como otra forma de denotar el poder del Palacio de Tribunales junto con la búsqueda de transparencia y apertura de la política nacional ad portas al siglo XX. El perfeccionamiento político, reflejado en las diferentes reformas y aperturas legislativas en el contexto político se refleja claramente en los edificios que contienen los ideales de Nación, de modo de la expresión formal del Palacio de Tribunales, resulta producto del aprendizaje político chileno ya casi en el centenario de su independencia a la fecha de construcción del Palacio.

Las funciones que acogen estos recintos, pueden entenderse desde tres grandes grupos: Un gran corredor interior de circulación en el primer nivel, denominado Sala de *Pas Perdus* (rojo); las Salas de Audiencia y Juzgados (azul); y los recintos administrativos (verde) (Fig. 191). La Sala *Pas Perdus* corresponde al gran espacio de circulación que articula todo el programa y recintos dentro del edificio. Posee una extensión de aproximadamente 100 m x 7m, conectando los accesos oriente y poniente, además de conectarse con el vestíbulo del acceso norte, estableciendo vínculos con

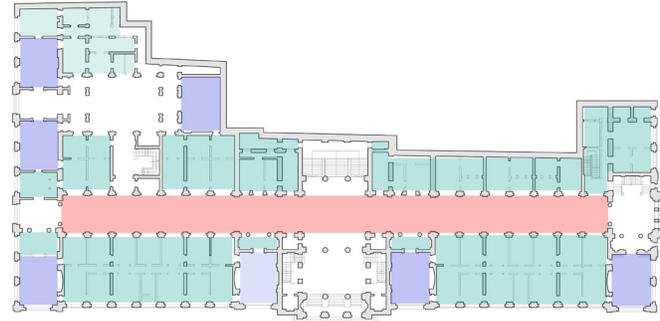


Fig. 191 Esquema planta Palacio de Tribunales. Programa. Elaboración propia

los demás niveles a través de una triple altura.

La Sala *Pas Perdus*, corresponde a una tipología de espacios que plantea Viollet Le Duc como *salle des pas-perdus* (Le-Duc, 1872) que supone un gran vestíbulo que comunica diversas oficinas en un edificio con vocación pública o administrativa. “Un ayuntamiento deberá tener al mismo tiempo grandes espacios y oficinas, amplias salas de reuniones con fáciles accesos y zonas de servicio; con aire y entradas de luz por todos lados. En la planta baja habrá una sala de *paso perdido*, configurada como un largo vestíbulo que conecta las diferentes oficinas, salas de reuniones, con una gran apertura que comunica con la primera planta [segundo nivel] y el gran salón destinado a las fiestas y reuniones públicas” (Le-Duc, 1872, p. 122).⁴

Del establecimiento de este espacio surgen dos ideas. En primer lugar, a través de la Sala *Pas Perdus* es reconocible la directa influencia que poseen las ideas de Viollet Le-Duc sobre el diseño del Palacio de Tribunales. Por otro lado, se cuenta con un recinto especialmente pensado para la tipología de edificios del poder político, entendiéndose como espacios tipológicos para la exaltación del poder además de sus aspectos funcionales. Así, este programa resulta ser inédito dentro de los casos de estudio, ya que es el único de carácter tipológico que responde a usos de paso o tránsito.

Tanto el dimensionamiento horizontal como vertical generan un medio y contendor del mensaje político pese a ser un lugar de circulación y no de permanencia. Así, las relaciones entre los ocupantes que aquí se producen se leen como el propio mensaje, lo que otorga a la “Sala *Pas Perdus*” la calidad de espacio político jerárquico, abierto y democrático (Fig. 192).

⁴ Traducción propia de: “Dans un hôtel de ville, il faut en même temps de grands espaces et des bureaux, des salles de réunion vastes, des accès faciles et des pièces retirées; de l’air, de la lumière partout. Au rez-de-chaussée, une salle des pas-perdus, large vestibule communiquant aux divers bureaux, aux salles de conseil, s’ouvrant sur un degré relativement ample et facile, conduisant au premier étage, à la grande salle, destinée aux fêtes, aux réunions publiques.”



Fig. 192 Fotografía Sala *Pas Perdus*.
Fuente: AFDA

Por otro lado, las Salas de Audiencia y los Juzgados, corresponden a los elementos llamados recintos principales. Son los recintos que albergan el centro funcional del edificio, en donde se llevan a cabo los juicios y son otorgados los fallos. Al concentrar el programa principal del edificio, su dimensionamiento responde a tal condición, presentando el mayor tamaño de los recintos interiores con una planta promedio de 9.5 m x 7 m. Si bien en estos recintos recae la principal función del edificio y su dimensionamiento es apropiado para tal condición, las características de los actos y mensajes de poder realizados en su interior solamente involucran a un grupo de personas, en comparación de la Sala *Pas Perdus* que logra integrar al total de los individuos dentro del edificio.

Los recintos administrativos corresponden a las subdivisiones hechas con un fin funcional y de la administración tanto del Poder Judicial como del edificio. Su dimensionamiento es reducido tanto horizontal como verticalmente, por lo que las posibilidades de ser medio y contenedor de un mensaje político son anuladas. Sin embargo, estos espacios convergen hacia la principal zona de circulación del edificio, contribuyendo a aumentar su importancia dentro de la articulación del conjunto.

Así, el análisis de la espacialidad política que posee el Palacio evidencia la jerarquía de la Sala *Pas Perdus* como articuladora del conjunto, además de converger en ella todas las funciones y los usuarios del edificio, mostrándose de esta manera como el *espacio político jerárquico* dentro del Palacio de Tribunales de Justicia.

La identificación de este espacio, hace visible que en este punto temporal no existe una directa relación entre el corazón programático-funcional del edificio con su espacio político predominante. Así, que el espacio político principal sea un espacio de constantes flujos, habla de la transparencia y cada vez menos coerción de la política en la Nación, alcanzando con este último caso una aplicación de todo el aprendizaje político del Chile independiente a la fecha de su materialización.

Análisis del espacio público como espacio político

La Plaza Montt-Varas resulta el espacio público principal del Palacio de Tribunales. Adjunta a su fachada norte, esta plaza no siempre ha tenido su configuración actual, datada de 2013-15. Hacia la primera década del siglo XIX, la zona ya contenía una gran importancia al converger en ella la Real Aduana (1807) por el oriente; el Edificio del Consulado (1801) por el sur; la Iglesia de la Compañía (*circa* 1730) por el norte, y hacia el poniente un teatro, en la ubicación actual del Edificio El Mercurio (Fig. 193).



Fig. 193 Fotografía histórica Plaza Montt-Varas.
Fuente: Memoria Chilena

De esta forma, muchas han sido las configuraciones que ha tenido la plaza hasta llegar a su esquema contemporáneo, por lo que dado los parámetros temporales de la investigación, se analizará la configuración de la plaza en 1904, año en que se instala en ella el Monumento a Manuel Montt y Antonio Varas, cambiando su nombre de Plazuela de la Compañía a Plaza Montt-Varas (Fig. 194).

La Plaza Montt-Varas se despliega en una forma rectangular de 115 m por 30 m aprox. en un eje oriente-poniente. Se caracteriza por tener una geometría simétrica con formas rectas y un riguroso trabajo de las curvas a partir de circunferencias, en donde las circulaciones y permanencias están claramente demarcadas. La plaza se eleva del nivel de calle y queda contenida por una baranda conformada por balaustres.

La distribución de los elementos en este espacio es en torno al Monumento a Manuel Montt y Antonio Varas por el poniente y al Monumento a Andrés Bello por el oriente, que antes de la construcción de la segunda parte del Palacio de Tribunales antecedía el acceso a la Biblioteca Nacional en el Edificio del Consulado, y que luego será trasladado a la Casa Central de la Universidad de Chile (Fig. 195). De este modo, la Plaza se presenta como un espacio abierto, demarcado a través de las grandes esculturas y contenido por las fachadas de los Tribunales en una primera escala seguido por la fachada del edificio del Ex Congreso Nacional por el sur.



Fig. 196 Fotografía Plaza Montt Varas desde Morandé esq. Compañía. Fuente: Archivo DEPA MOP



Fig. 195 Fotografía Plaza Montt Varas y monumento a Andrés Bello. Fuente: Memoria Chilena

A partir de una configuración con pocos elementos, se puede entender la Plaza Montt Varas como un espacio apto para la *vigilancia* y el *control* (Jacobs, 2013 [1967]), debido a su amplitud visual y apertura. La vigilancia en el espacio público, entonces, es entendida como el primer mecanismo de inspección antes del acceso al edificio. Del mismo modo, la percepción del autoridad en el espacio público aumenta la exaltación de poder que posee en primera instancia el Palacio de Tribunales, como también el edificio del Ex Congreso, configurando un espacio cívico de gran presencia política (Fig. 196).

Por otro lado, la estricta delimitación de zonas y establecimiento de recorridos y permanencias en el espacio público, hacen entenderlo como un *espacio institucionalizado* (Soja, 2000), el que llamativamente, presenta mayores características coercitivas que la configuración interior del edificio. Esta *institucionalización* del espacio público puede entenderse a partir de que en este espacio se aúnan dos Poderes del Estado, sobre los cuales se debe tener cierto control considerando el rol del espacio público como soporte del ejercicio del poder de los gobernados sobre sus gobernantes.

En cuanto a la relación del Palacio de Tribunales con la Plaza Montt Varas, ésta cumple el rol de atrio antes del acceso al recinto, de modo que su vínculo es a través de las circulaciones. Esta relación de antesala al acceso principal del edificio justifica en cierta medida la *institucionalidad* de dicho espacio, evidenciándose una relación complementaria entre edificio-espacio público en cuanto al control.

La complementariedad entre la Plaza y el Palacio no responde a una asociación casual, sino que está dada como un soporte para la exaltación del poder

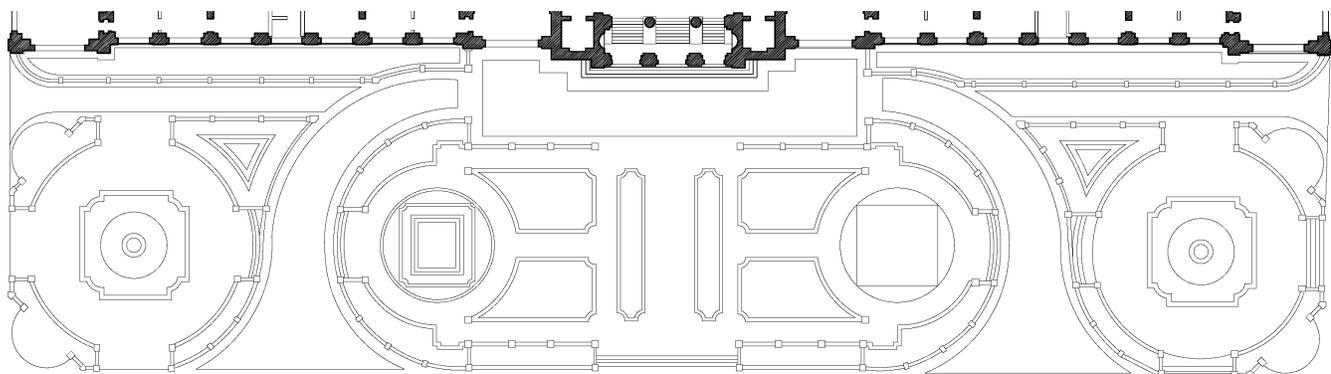


Fig. 194 Planimetría Plaza Montt Varas. Elaboración propia

político, así como para ser un espacio vinculante entre gobernantes y gobernados, generando un rico espacio simbólico manifestado a través de la concentración de edificaciones con espacialidad y funciones políticas (Tafari, 1992).

Por otro lado, la presencia del pórtico del Palacio brinda un elemento claramente reconocible desde el espacio público, que no da cabida a ambigüedades de usos del espacio. Así, el vínculo entre la Plaza y el Palacio es de una fácil y radical lectura.

De este modo, la relación entre la Plaza Montt Varas y el Edificio Judicial como espacios políticos generan un *artefacto urbano* que se puede considerar como agente de cambio en la ciudad (Montaner & Muxí, 2015) por su capacidad de trasladar el poder político desde la Plaza de Armas hacia el poniente, generando junto con los jardines del Congreso un gran polo de concentración del poder político nacional.

Volumétricamente, la interacción en un eje norte sur entre el cuerpo del Edificio del Ex Congreso, la Plaza Montt Varas y el volumen del Palacio de Tribunales, genera un *ritmo* de llenos y vacíos que logra fugar el espacio público y alterar la percepción de escorzo del edificio, logrando transmitir un simbolismo de poder político desde el espacio público para el transeúnte (Goodman, 1988) (Fig. 197).



Fig. 197 Vista aérea Tribunales, Plaza Montt Varas y edificio y jardines del Congreso. Fuente: Google Maps.

Así, todas las relaciones que se producen entre la Plaza Montt Varas y los Tribunales de Justicia los instauran como símbolos del poder político (Pérez de Arce, 2003) dentro del trazado urbano de Santiago, siendo un punto de referencia, además de un gran espacio cívico complementario a la Plaza de Armas.

Finalmente, un evento que ayuda a comprender las relaciones sociales en donde la Plaza Montt-Varas ha sido soporte, es la inauguración del Monumento homónimo en 1904. En primer lugar cabe hacer

referencia a la significación del monumento, el cual a grandes rasgos celebra los logros del Presidente Manuel Montt y el político Antonio Varas en cuatro aspectos: La creación del Código Civil; el desarrollo de la Instrucción primaria; el desarrollo de la instrucción secundaria; y el progreso del país a través del desarrollo ferroviario (Escobar, 2015). De esta manera, las cuatro aristas son una celebración a los triunfos republicanos durante el siglo XIX (Fig. 198).



Fig. 198 Fotografía Monumento Montt Varas. Fuente: Archivo DEPA MOP

De este modo, la Plaza Montt-Varas condice el significado de este monumento, en donde se presenta como una celebración a la República y al desarrollo político, económico y técnico del País. En este sentido, es que la inauguración del monumento acaparó la atención mediática y de los ciudadanos, presentándose como un evento social en donde la plaza acogía dicha celebración.

“En este terreno, simpático para todo chileno, el señor Montt levantó a mucha altura el nivel moral e intelectual de la República; de tal manera que sus más ardientes adversarios reconocieron todo el mérito de una labor tan benéfica y fecunda en positivos resultados (...) Un pueblo que esculpe en el bronce o en el mármol la efigie de sus grandes servidores, está dando y recibiendo permanentemente una lección de patriotismo cívico” (Ballesteros, 1904. Citado en Escobar, 2015, p. 165) (Fig. 199).

Así, la el espacio público adyacente a los Palacios de Tribunales se torna en un espacio político a través de contener en él una celebración y homenaje al desarrollo político republicano del país, en donde a través del reconocimiento, los gobernados pueden alcanzar la interacción con los gobernantes. De este modo, las relaciones políticas que contiene este espacio público no son caracterizadas por manifestaciones de descontento desde la ciudadanía a sus gobernantes, sino que se caracteriza por su capacidad conmemorativa y cívica, siendo un espacio edificante tanto para el gobernado como para el gobernante



Fig. 199 Portada El Mercurio 17 de Septiembre 1904
inauguración Monumento Montt Varas.
Citado en Escobar, 2015 p.165

Análisis de elementos ornamentales, conmemorativos y de imagen que simbolizan el espacio político

El Palacio de Tribunales de Justicia posee otros elementos menores que se integran a la transmisión de poder. Así, a través de los indicadores planteados en el Marco Metodológico se analizará cómo estos elementos funcionan en pos de la simbolización del poder político en la Sede del Poder Judicial, contextualizado temporalmente hacia 1930 cuando las dos etapas del edificio estaban concluidas y el Monumento Montt Varas inaugurado, representando la imagen de conjunto que se mantiene hasta hoy.

Se identifican elementos exteriores que expresan directamente un mensaje de poder político e ideas asociadas, clasificados en dos tipos: Elementos en fachada y elementos en el espacio público. Dentro de los primeros se reconocen: la inscripción “Tribunales de Justicia” en el friso del entablamento del acceso; la inscripción “Leyes” en ambos costados del pórtico central, las cuales fueron agregadas con posterioridad a la terminación del edificio (Escobar, 2015); la inscripción “Derecho” en ambos extremos de la fachada norte sobre un frontón saliente; el relieve de un cóndor sosteniendo un libro con la inscripción “LEX”, ubicado en el tímpano del frontón de acceso principal; el relieve de la Balanza de la Justicia, ubicado en todo el perímetro del antetecho (Fig. 200). En cuanto a los elementos exteriores, se identifica como principal el Monumento a Manuel Montt y Antonio Varas, en el costado norte del conjunto.



Fig. 200 Elementos en fachada Palacio de Tribunales.
Elaboración propia.

Se evidencia que existe un mecanismo de transmisión del simbolismo del poder político a través de la *denotación* (Goodman, 1988), que supone una connotación del poder político a través de elementos de fácil lectura y con un mensaje directo.

Así, la *denotación* funciona en el Palacio de los Tribunales de Justicia usando la fachada del edificio como soporte para un profuso trabajo de declaración de las funciones que posee el edificio y conceptos de jurisprudencia y aplicación de la ley. Así, tanto los conceptos escritos de ley, derecho y la impronta de “Tribunales de justicia”, se integran con conceptos gráficos como el de la balanza y el cóndor con el libro, generando una idea general de la importancia política que posee el edificio, el poder que en él se contiene y en mayor medida el arraigado uso que posee el edificio, teniendo en cuenta las marcas en relación a la función.

De este modo, la simbolización por *denotación*, trabaja con *símbolos descriptivos* (Norberg Schulz, 1979 [1967]) alcanzando la mayor profusión entre los tres casos de estudio. Esto lleva a la reflexión de en qué medida, este espacio político marcado con su función, puede aceptar futuros cambios; lo que lleva a la idea de que el espacio político, pensado y materializado como tal, es un espacio rígido, que si bien funciona perfectamente para el destino diseñado, su uso es limitado por la impronta de poder con la que fue concebido.

Por otro lado, la *denotación* funciona de una manera indirecta si se analiza el simbolismo otorgado por el Monumento Montt-Varas, que tal como se explicó anteriormente, simboliza una celebración a los logros republicanos del siglo XIX. De este modo, el conjunto logra aunar conceptos del uso particular del edificio junto con ideas de su contexto político republicano y la perfección y aprendizaje político del Chile independiente.

La influencia vertida en el edificio tanto del Palacio de Justicia de Bruselas de Joseph Poelaert (1833), como también del academicismo francés y de la teoría de Viollet Le-Duc, se interpretan como una asociación a tipologías, estilos y corrientes de pensamiento que repercuten a la hora de analizar la carga simbólica de poder del edificio.

La asociación producida con el Palacio de Justicia europeo, responde a la vinculación con cánones tanto del diseño arquitectónico, como también de la grandeza con la que el edificio simboliza su poder político dentro de la ciudad y su entorno inmediato. Así, a través de esta primera asociación se identifica una característica común de manifestar el poder político a través de ciertas similitudes tales como la escala en relación a su contexto; el uso del ornamento y estilos, que en el caso del Palacio de Tribunales existe una primacía del dórico y jónico; uso de recursos arquitectónicos como los cuerpos salientes en los costados de la fachada principal, entre otros (Fig. 201).

Pese a que el recurso de los volúmenes salientes en los extremos de la fachada principal del Palacio de Tribunales, se configura muy sutilmente, existen otros referentes en América Latina en donde la asociación formal con este recurso del Palacio de Justicia de Bruselas resulta muy evidente, por ejemplo el Edificio del Congreso de Argentina en Buenos Aires o el Palacio de Justicia de Perú en Lima (Fig. 202).



Fig. 201 Fotografías elementos neoclásicos Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA



Fig. 202 Congreso Argentina arriba (Elaboración propia) y Palacio de Justicia Perú abajo (Fuente: Skycrapercity.com)

Otro elemento asociado al trabajo del estilo y ornamento es la influencia del academicismo francés y la teoría de Viollet Le-Duc, que fue un motor de cambio para la concepción de la arquitectura empezando el siglo XX. En este sentido, el trabajo del estilo no se entiende como un medio de clasificación del arte por periodos históricos, ya que el estilo es considerado inherente a todas las artes de todos los períodos (Le-Duc, 1872). De este modo se observa aquí un cisma en la concepción estilística de la arquitectura, en donde el planteamiento de Viollet Le-Duc se entiende en la medida de que si “discernimos qué es lo nuestro, lo nacional, descubriremos lo moderno” (Graells, 2009, p. 49). Así, el trabajo de los estilos y la ornamentación son un vehículo para portar ideas y valores de identidad nacionalidad y gobernabilidad (Arnheim, 2001 [1975]).

Un rasgo característico y único en el simbolismo del Palacio de Tribunales corresponde a las cariátides ubicadas adjuntas a la circulación vertical del primer nivel (Fig. 203). Estos elementos propios de la arquitectura clásica pueden ser vinculados con el templo de *Erecteión* de la Acrópolis de Atenas (Fig. 204), bajo los mismos criterios utilizados al comparar el Memorial de Lincoln con un templo clásico (Vale, 2008 [1992], p. 4). Esta asociación, complementa la idea de conexión con un pasado clásico, además de la evidencia del trabajo academicista historicista dentro del edificio.



Fig. 203 Cariátides interiores Palacio. Fuente: AFDA



Fig. 204 Fotografía templo de *Erecteión* de la Acrópolis

Del mismo modo, la presencia de las cariátides, es síntoma de la profusión de simbolismo que posee el edificio, que en este caso traspasa una esfera estrictamente exterior para completar la lectura interior del edificio con elementos de tal prominencia, escala y contenido figurado.

Con estas asociaciones, se hace evidente la transmisión de un simbolismo del poder político a través de la *expresión metafórica* (Goodman, 1988), utilizando recursos tipológicos e imágenes asociadas al Palacio de Tribunales, vinculadas desde valores e ideales clásicos en el ámbito político, hasta ideas desprendidas de hechos históricos como la Revolución Francesa, que por medio de la aplicación de los preceptos de academicismo, logran transmitir cánones de modernidad importados desde ultramar. De este modo, se generan *símbolos expresivos (no descriptivos)* que complementan el sentido de poder del edificio (Norberg Schulz, 1979 [1967]).

Finalmente, desprendido de la *expresión metafórica* y la *denotación*, el edificio se puede interpretar a través de una lectura en búsqueda de conceptos más abstractos.

En este sentido, la imagen y elementos que posee el edificio se pueden asociar directamente a un pasado clásico (por medio del trabajo de ornamentos y estilos), transmitiendo conceptos republicanos, del uso de las leyes y la jurisprudencia. Por otro lado, se evidencian asociaciones con conceptos de identidad nacional y apego al sistema de gobierno republicano a través del Monumento a Montt-Varas, como un homenaje a los progresos republicanos.

A partir de las conexiones con conceptos abstractos, se puede establecer que existe una transmisión del simbolismo del poder político por medio de *relaciones mediadas* (Goodman, 1988), que en el caso del Palacio de Tribunales, funcionan integrando ideas y valores europeos foráneos, tanto de un pasado clásico como de la vanguardia de la época, junto con hechos y acontecimientos nacionales que construyen un ideario de nacionalidad, gobernanza y progreso.

Así, esta mixtura de lecturas en el edificio logran que su intención, como espacio político, de exhibir poder a partir de su configuración se lea claramente, dando paso a un soporte de relaciones entre los actores de la sociedad que participan en la construcción del Chile independiente y republicano (Arnheim, 2001 [1975]).

Del mismo modo, la presencia de elementos que simbolizan el poder político desde el espacio público que antecede al edificio, ayuda a generar escalas de aproximación a la lectura y a la comprensión del mensaje del edificio, cooperando en la claridad y orden con que se quiere transmitir el mensaje (Edelman, 1995).

4.2.3.2 *Palacio de Tribunales de Justicia como desafío constructivo sismoresistente*

Caracterización constructiva estructural

Entrado el siglo XX y con él nuevas tecnologías constructivas disponibles, la construcción del Palacio de Tribunales de Santiago representa un traspaso entre lógicas constructivas tradicionales ligadas al uso de albañilerías sin refuerzos y paradigmas tecnológicos modernos, referidos al uso del hormigón armado y de estructuras metálicas. Así, dentro de sus dos etapas de construcción (1905-1914 y 1929-1936), el edificio del Poder Judicial resulta un ejemplo de las transiciones tecnológicas entre el siglo XIX y XX.

La construcción de la primera etapa contempló el ala poniente del edificio, desde Calle Morandé hasta el deslinde con el entonces edificio de la Biblioteca Nacional, tardándose nueve años en concluirse. Tuvieron que pasar quince años para que la segunda etapa del Palacio de Tribunales comenzara. Ésta abarcó el ala oriente del volumen alcanzando la calle Bandera, ocupando así toda la fachada hacia la Plaza Montt Varas. La segunda etapa tardó siete años en ejecutarse, dando un total de 31 años en completar la totalidad de la obra (Fig. 179).

La mano de obra para ambas etapas de la construcción del Palacio de Tribunales fue principalmente chilena (Escobar, 2015) y a contó con sistemas de contrato parciales, con obreros especialistas en las diferentes partidas (Riquelme, 1970). Además los contratos realizados eran por precio unitario de partidas, de esta manera se podría paralizar la obra en cualquier momento, sin que los contratistas tuviesen derecho a indemnizaciones (Riquelme, 1970), lo que claramente refleja una disparidad en la relación mandante-profesional en los contratos de trabajo.

Por otro lado, fue Emilio Doyère quien prácticamente dirigió la obra, elaborando los planos y presupuestos; redactando especificaciones necesarias para contratos o peticiones de propuestas para la ejecución de los trabajos. También presentaba estados de pago; inspeccionaba las obras que se contrataron y remitía los informes de avances pedidos por la Dirección General del Obras Públicas, siendo su sueldo no mayor al 7% del presupuesto total de la obra (Riquelme, 1970).

Al contextualizarse la obra del Palacio de Tribunales en un período de transición de los recursos y tecnologías constructivas, en su configuración se pueden evidenciar tres materiales predominantes: ladrillos, hormigón y metal. A partir de éstos, se reconocen dos grandes sistemas constructivos: albañilería sin refuerzos y hormigón armado.

Dada la estandarización de los materiales producto del desarrollo tecnológico de comienzos del siglo XX, resulta difícil poder caracterizar los materiales particularmente, ya que las fuentes sólo otorgan información de partidas en un sentido general y abocándose al sistema constructivo. A diferencia de La Moneda, dado que este edificio fue construido en un periodo donde los procesos constructivos eran más industrializados y los materiales ya no poseían características únicas, además de la inexistencia de información exacta sobre la procedencia de los insumos necesarios para cada partida, es que solamente se caracterizarán los aspectos constructivos generales separados en las dos etapas del Palacio de Tribunales de Justicia.

Fundaciones

Primera etapa

Las fundaciones de la primera etapa del palacio, según el plano de Noviembre de 1900 firmado por el arquitecto Emilio Doyère (MOP, 2016) (Fig. 205) se constituyen de concreto en el sello de su fundación y de albañilería de ladrillo en el resto de la estructura. Éstas tienen una profundidad de aproximadamente de 3,5 m a 4 m y se configuran en dos tipos: fundación corrida y fundación aislada vinculada con una arcada de albañilería, en donde su profundidad aumenta a 7 m, considerando el alto de los arcos. Éstas partidas fueron ejecutadas por el consultor Ricardo Garrió, cuyo contrato data de 1907 (Riquelme, 1970) (Fig. 206).

Este último tipo de fundación representa una solución inédita y de alto interés dentro de los casos de estudio en primer lugar por sus generosas dimensiones que en altura alcanzan perfectamente a cubrir un nivel habitable, lo que hace suponer la posible planificación de un subterráneo, justificado tanto por el dimensionamiento como por los arcos evidenciados en la elevación de fundación. Por otro lado, dentro de la ejecución de las fundaciones se observa el trabajo en conjunto entre el hormigón armado y la albañilería, que tal como se evidenció en el edificio del Ex Congreso Nacional, representa una transición constructiva entre las lógicas tradicionales y los recursos materiales y tecnológicos industrializados.

La morfología y comportamiento estructural de dicha fundación se asimila al funcionamiento de las actuales vigas de fundación, que en este caso el peso es traspasado a través de los arcos. Esto hace evidente que las lógicas constructivas y estructurales son constantes y tan sólo se adaptan a los recursos que existen en el período de su ejecución, denotando épocas de transición y asentamiento de diversas tecnologías y métodos de ejecutar en obra las edificaciones, en donde las nuevas tecnologías se adecuan a las preexistentes.

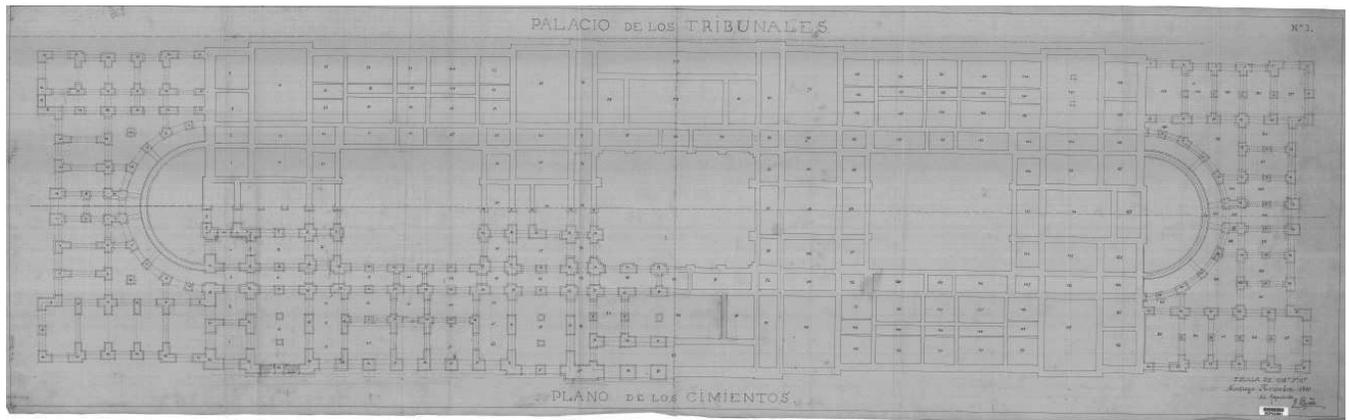


Fig. 205 Plano fundaciones primera etapa Palacio de Tribunales firmado por Doyère. Fuente; Archivo DEPA MOP

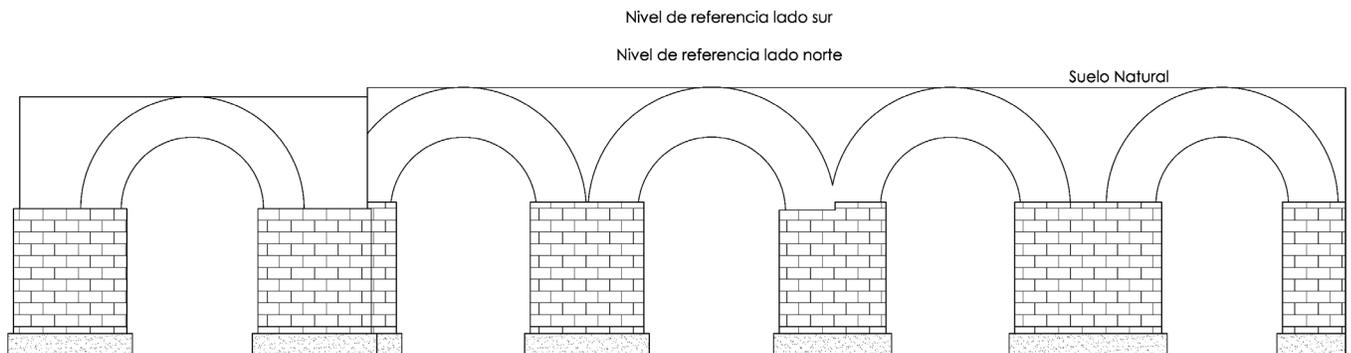


Fig. 206 Elevación fundación tipo 1° etapa Palacio de Tribunales firmado por Doyère. Elaboración propia en base a Plano MOP033890

Segunda Etapa

Es llamativo de las fundaciones de la 1° etapa, que su planimetría cubría la totalidad del edificio, sin embargo en las fundaciones de la 2° etapa existe otro plano de 1929 (MOP, 2016) y firmado por los arquitectos Arturo de la Cruz y Jorge de la Barra que presenta el aspecto definitivo del proyecto (Fig. 207).

Para la excavación de las fundaciones se retiraron de la obra todos los cimientos preexistentes y muros enterrados del Palacio del Consulado (Riquelme, 1970), indicando que no hubo reutilización de la estructura o de los materiales preexistentes en el terreno.

Las fundaciones de la 2° etapa se ejecutaron en hormigón armado y en masa, con 1.0 m de profundidad. Es una fundación corrida en donde el cimiento es de hormigón en masa con 0.6 m de profundidad y entre 1.0 m a 1.6 m de ancho, mientras que el sobrecimiento está ejecutado en hormigón armado con una altura de 0.4 m. Éstos presentan 6 enfierraduras de diámetro $\frac{3}{4}$ " para los sobrecimientos de 0.6 m de espesor; 8 enfierraduras de diámetro $\frac{3}{4}$ " de para los sobrecimientos de 0.8 m de espesor; y 12 enfierraduras de diámetro $\frac{3}{4}$ " para los sobrecimientos de 1.0 m de espesor (Fig. 208).

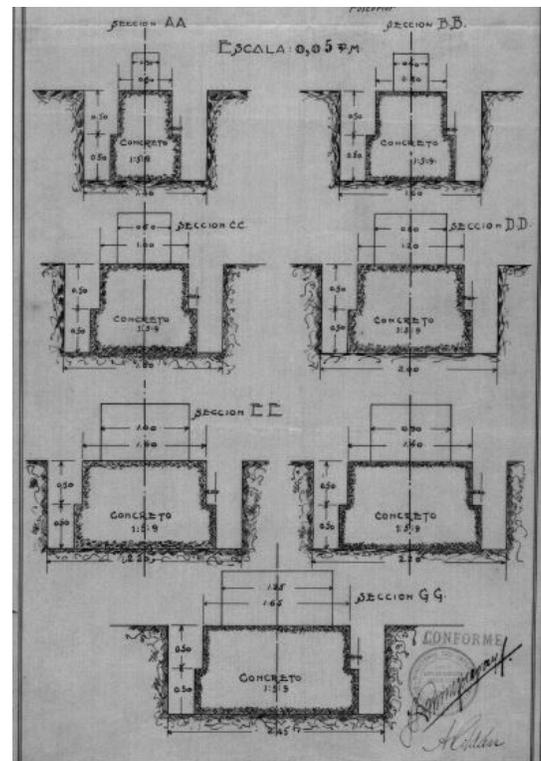
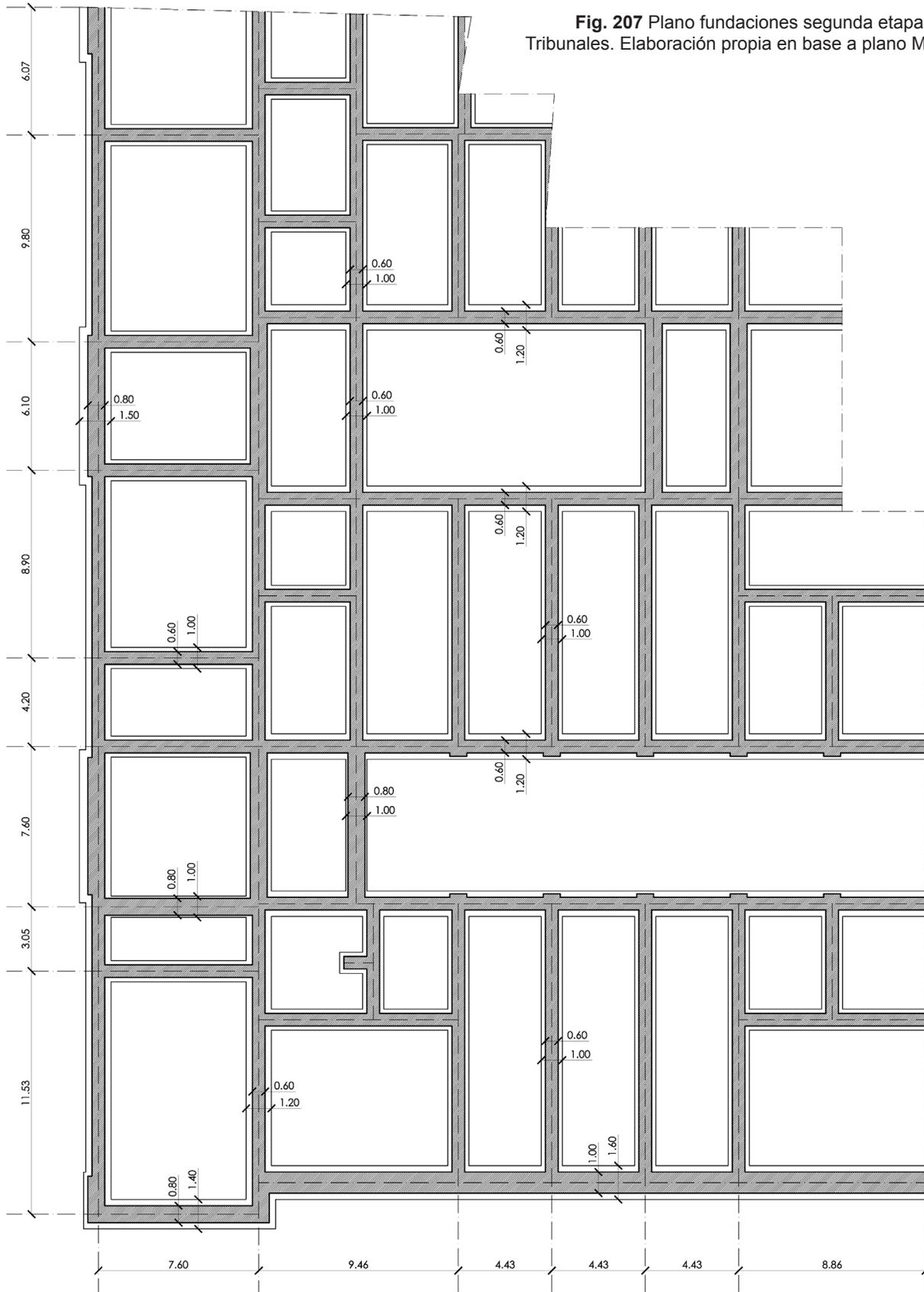
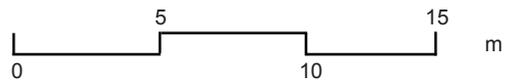


Fig. 208 Cortes fundaciones segunda etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Fig. 207 Plano fundaciones segunda etapa Palacio de Tribunales. Elaboración propia en base a plano MOP033834



PLANTA FUNDACIONES
SEGUNDA ETAPA



La proporción para la mezcla de hormigón en sobrecimientos es de 1:3:6 (cemento:arena:grava) mientras que para el cimientó varía entre 1:4:8 y 1:5:9 (Riquelme, 1970).

A partir del plano de fundaciones (Fig. 207) se puede plantear como hipótesis que la vinculación con los cimientos de la primera etapa se da a partir de una unión por medio de enfierraduras a la albañilería preexistente, ya que no se evidencia ninguna fundación o viga de fundación en el sentido de la unión de ambas etapas. Del mismo modo, se infiere que la fundación de la segunda etapa se adosa a las de las construcciones preexistentes por su deslinde sur, ya que tampoco se evidencia una viga de fundación o cimientos que cierren el perímetro del Palacio de tribunales en dicho frente.

Paramentos verticales

Primera etapa

Los paramentos verticales en la primera etapa del Palacio de Tribunales se configuran a partir de variados sistemas constructivos, dado el incipiente advenimiento de mayores posibilidades y recursos tecnológicos para la construcción. Los muros perimetrales y algunos interiores están contruidos en albañilería sin refuerzos de ladrillo cocido. En general los paramentos promedian un espesor de 1.0 m.

Por otro lado, en esta etapa existen elementos de hormigón armado, correspondiente a la caja estructural que configura el espacio de acceso "Gran Vestíbulo". Este cuerpo central del edificio, que va coronado por una bóveda que es soportada por arcos y pilares, Doyère lo piensa en hormigón armado dado que a través de esta estructura se ligaría el exterior con el interior del edificio, que sin esto quedarían aislados en toda su extensión de la "Sala Pas Perdus", así esta operación sería la mejor manera para otorgar firmeza al edificio (Riquelme, 1970) (Fig. 209).

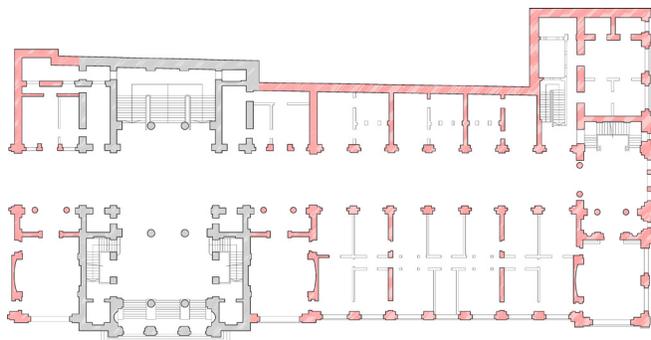


Fig. 209 Planta nivel 1 materialidades primera etapa Palacio de Tribunales. Rojo albañilería y gris hormigón. Elaboración propia

De lo expuesto anteriormente, se infiere que la idea de Doyère era construir todo el perímetro de la "Sala Pas Perdus" en hormigón armado, sin embargo, a partir de un análisis fotográfico se consta de que solamente la estructura que define el "Gran vestíbulo" se ejecuta en dicho sistema constructivo, mientras que la estructura que define el gran espacio longitudinal de primer piso es en albañilería simple. Claramente se puede entender esta decisión por un tema de presupuesto.

La ejecución de las partidas de paramentos verticales en hormigón armado, que incluyeron muros, columnas y escaleras (Riquelme, 1970) estuvieron a cargo de la Compañía Holandesa, quien fue el único contratista presentado en la licitación, dando cuenta de un inicial trabajo del hormigón en Chile.

Tras el terremoto de 1906, y con la ejecución de los paramentos verticales en marcha, se debió reforzar los muros medianeros debido a los daños sufridos por el terremoto (Escobar, 2015).

Otro aspecto a destacar, radica en que en el eje en donde terminaba la primera etapa hacia el oriente, solamente los costados externos quedan sellados por muros de albañilería, asegurando la continuidad estructural del paramento, mientras que en la zona de "Sala Pas Perdus" sólo se instalaron tabiques para cerrar el volumen. Lo anterior se confirma al analizar el contrato del Sr. Regulus Prayoux, entre cuyas labores estaba la instalación de un tabique de madera para separar el edificio del Palacio de Tribuales con el adjunto Palacio del Consulado, en donde funcionaba la Biblioteca Nacional (Riquelme, 1970) (Fig. 210).

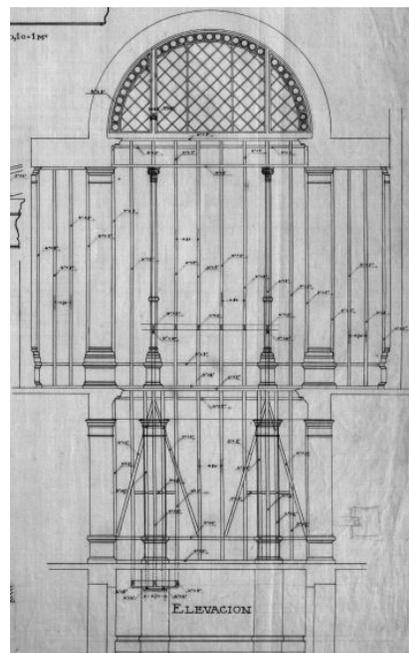


Fig. 210 Elevación tabiques separación oriente primera etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Esta tabiquería se ejecuta con maderas de 4"x8", con un distanciamiento de 70 cm entre los elementos verticales, además de presentar diagonales y un aparente vínculo con elementos horizontales del Palacio del Consulado.

Salvo el sismo 1927, que afectó a la Zona Central de Chile con una magnitud 8, durante el lapso 1914-1929 (período en que estuvo en pie solamente la primera etapa) no se registraron movimientos sísmicos destructivos, por lo que la discontinuidad estructural explicada anteriormente no tuvo que someterse a grandes esfuerzos dinámicos que hubiesen amenazado a gran parte de la estructura.

Segunda etapa

Los paramentos verticales en la segunda etapa son en su gran mayoría ejecutados en hormigón armado. Y se presentan en muros y pilares de H.A., como también en muros de albañilería confinada por estos elementos. El proyecto estructural de la segunda etapa está a cargo de la firma de ingenieros Roldán Urrutia Ltda (Fig. 211).

Pese a estar construidos en diferentes sistemas constructivos, los muros de la segunda etapa presentan un espesor homólogo a los de la primera, con un ancho de 1.0 m conservando la imagen arquitectónica del proyecto de Doyère.

Los muros presentan una enfierradura de sección circular de diámetros de 3/4" a 6/8" destacando que la enfierradura de mayor diámetro es dispuesta en los muros o pilares con mayor espesor. Por otro lado, los estribos son metálicos de sección circular con un diámetro de 3/8" dispuestos cada 25 cm, mientras que los ganchos son de diámetro 5/16" cada 25 cm. La distribución y dimensionamiento de estribos y ganchos es del mismo modo para todos los niveles. Las pilastras exteriores también se ejecutan en hormigón armado poseyendo una enfierradura circular con las mismas características antes descritas (Fig. 212).

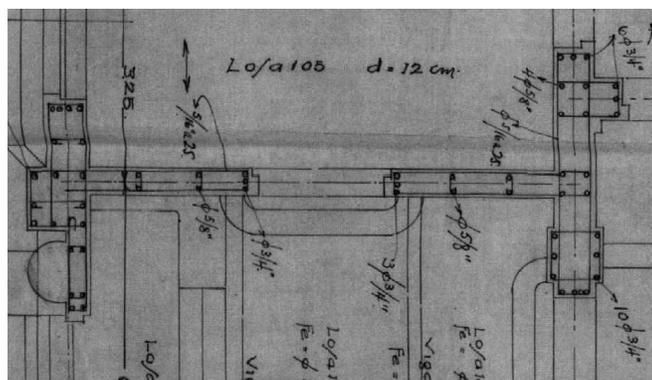


Fig. 212 Detalle enfierradura en muros segunda etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

En pos de resguardar la imagen arquitectónica de la fachada hacia la Plaza Montt Varas, los muros y elementos salientes de hormigón también fueron reforzados con enfierradura metálica. En este punto se observa una especialización en los oficios de la construcción desplazando al antiguo albañil por obreros que dominaban la técnica constructiva con hormigón armado, los cuales eran escasos (Fig. 213).

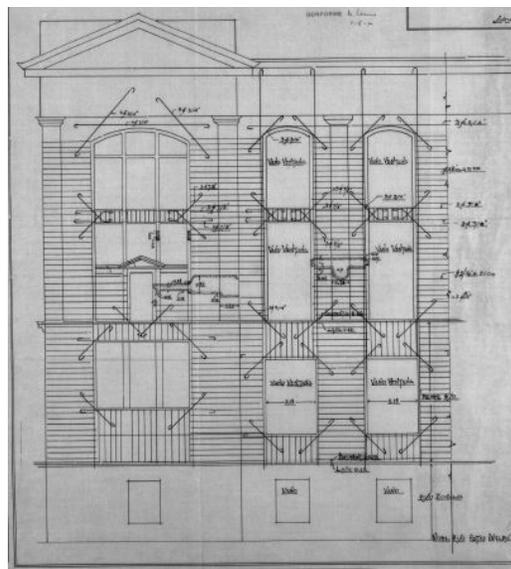


Fig. 213 Detalle fachada sector nororiente Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Por otro lado, los pilares y columnas de hormigón son de sección cuadrada, rectangular, circular o compuestos con un espesor general de 60 cm y manteniendo el dimensionamiento de las enfierraduras y estribos de muro. Tanto para pilares como muros, los moldes fueron ejecutados en madera con una sección aproximada de 6"x1", los cuales eran contenidos por listones de madera exteriores (Fig. 214).

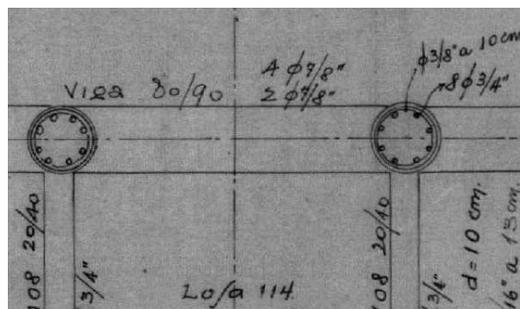


Fig. 214 Detalle enfierradura en pilares segunda etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Finalmente, en los encuentros entre los paramentos verticales de la segunda etapa con los de la primera, se dispone una doble malla metálica de diámetro 1/2" cada 30 cm. De este modo, se asegura una correcta inserción de la nueva estructura de hormigón armado con la preexistente, armando con la enfierradura metálica la albañilería de los muros de la primera etapa del edificio (Fig. 215).

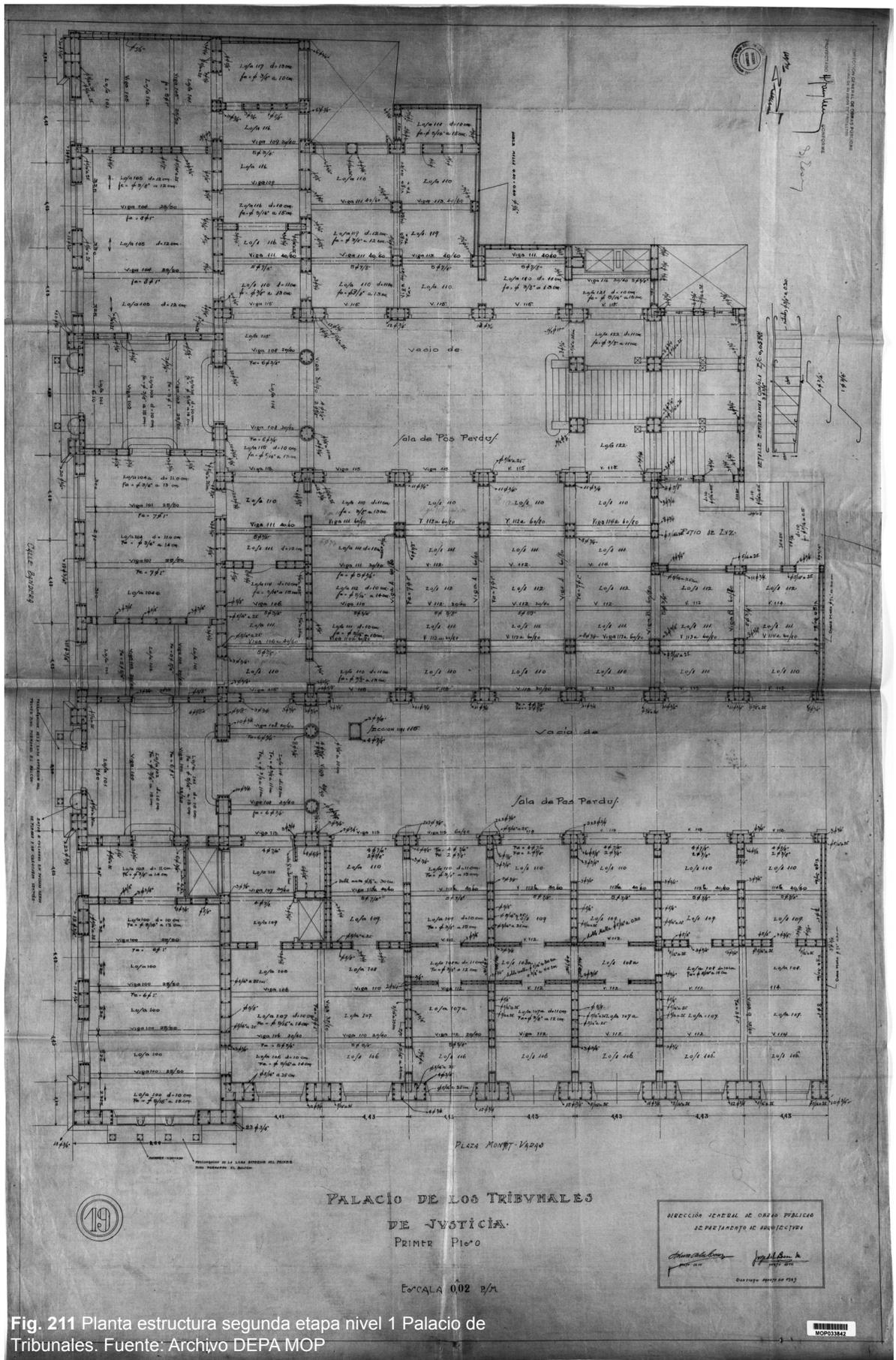


Fig. 211 Planta estructura segunda etapa nivel 1 Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

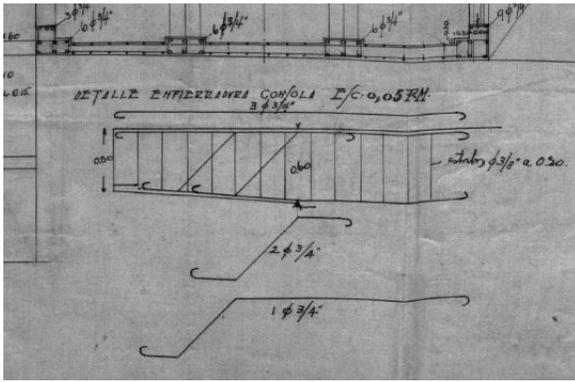


Fig. 215 Detalle encuentro estructuras segunda y primera etapa. Fuente: Archivo DEPA MOP

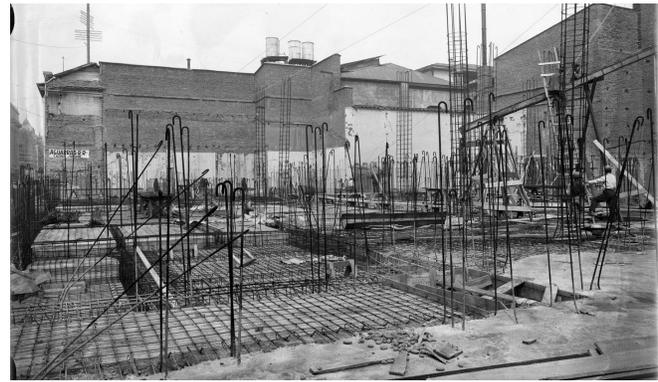


Fig. 217 Fotografía ejecución de losas Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA

Elementos horizontales

Tanto en la primera como en la segunda etapa de la construcción del Palacio de Tribunales, los entresijos se ejecutaron en losas y vigas de hormigón armado a cargo de la Compañía Holandesa. Estos elementos poseían un variado dimensionamiento (Anexo 6).

Si bien el dimensionamiento de las vigas es muy variado, el espesor de las losas varía sólo entre 10.0 y 10.2 cm según los planos estructurales. En cuanto a las vigas, su dimensionamiento alcanza la mayor sección en los elementos del primer nivel (promedio 35.2/57.0), descendiendo en tamaño hacia el zócalo (promedio 26.6/50.6) y segundo nivel (promedio 25.5/43.8).

Dado que el uso del hormigón armado como sistema constructivo, resultaba una tecnología reciente y en proceso de experimentación, existían diversos métodos y sistemas para la construcción armado (Booth, 2016). Así, la metodología de ejecución de vigas en el Palacio de Tribunales corresponde al sistema “Ways” para las vigas (Fig. 216) y el sistema “Monier” para las losas (Fig. 217).

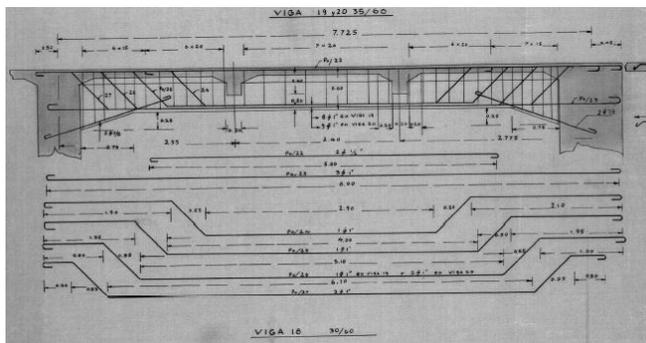


Fig. 216 Detalle sistema Ways en vigas Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Techumbre

La estructura de techumbre en la primera y segunda etapa se presenta de dos maneras: estructura metálica para la cubierta de la “Sala Pas Perdus” y estructura de madera para el resto de la edificación. La estructura metálica fue ejecutada por Francisco Rivara y se caracteriza por ser una estructura con uniones remachadas, con elementos de 35 mm a 100 mm de espesor (Fig. 218).

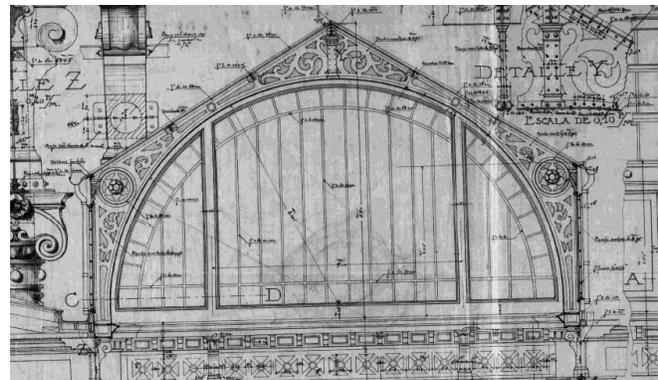


Fig. 218 Detalle armadura metálica Sala Pas Perdus. Fuente: Archivo DEPA MOP

Por otro lado, la estructura de madera es en base a cerchas de sección 4”x10” y 3”x8” además de costaneras de 3”x6”, sobre las que se monta un entablado de 1”x1”. Estas cerchas se disponen embebidas en los paramentos verticales tanto en su parte superior como inferior, asegurando una correcta sujeción al muro (Fig. 219).

Dada la disposición de los elementos estructurales de cubierta entre la madera y el metal, se hace evidente que el trabajo estructural metálico correspondía a una innovación tecnológica y atracción dentro del edificio, disponiéndose solamente en las partes descubiertas y jerárquicas dentro de su configuración arquitectónica, mientras que para la estructuración del resto de la cubierta se remite a la utilización de tecnologías tradicionales.

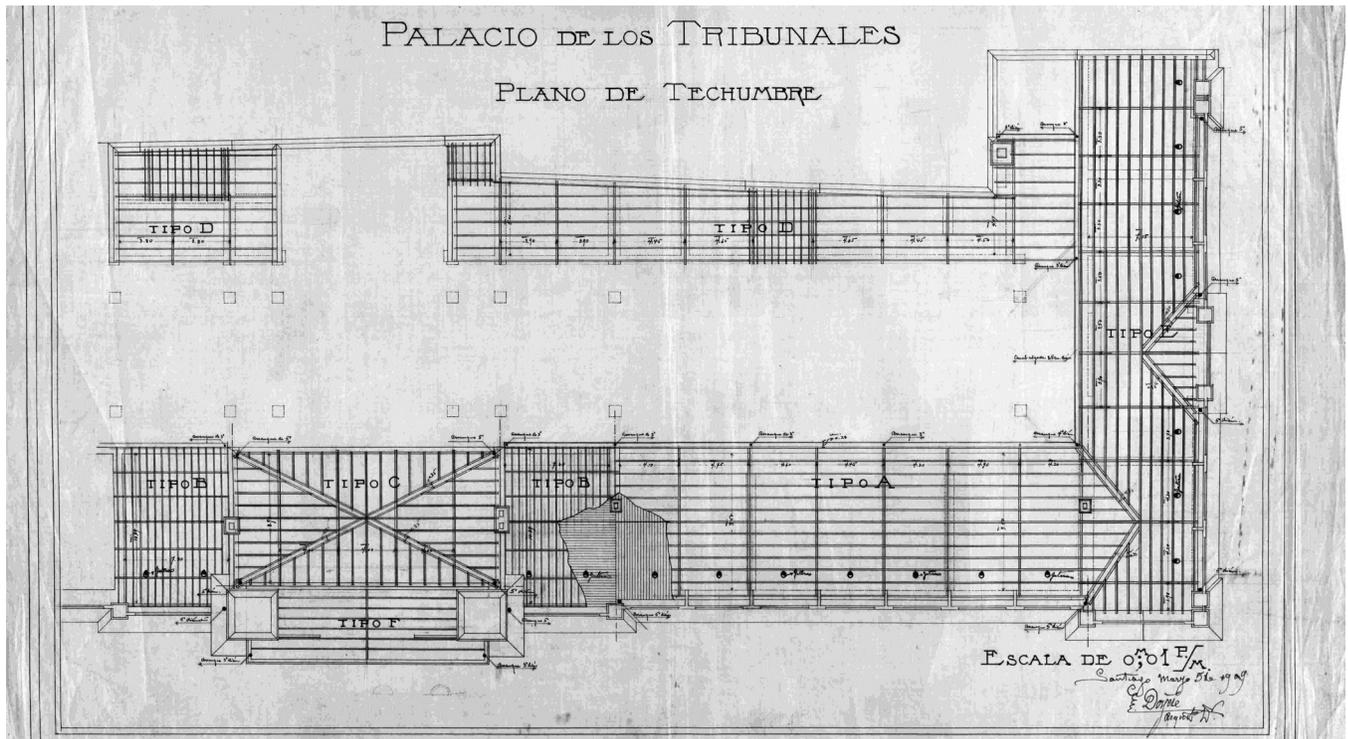


Fig. 219 Planta techumbre primera etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Terminaciones

El caso del Palacio de Tribunales de Justicia resulta muy particular, ya que pese a poseer dos etapas con sistemas constructivos y períodos diferentes, es a través de sus terminaciones por donde se logra configurar la unidad del edificio, entendiéndolo actualmente como una obra unitaria, siendo difícil de reconocer a primera vista sus etapas constructivas (Fig. 220).



Fig. 220 Fotografía fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Las terminaciones exteriores se ejecutaron en cemento y arena, tal como las terminaciones del Palacio de La Moneda en 1929. Para la obra en la primera etapa se contó con ocho proponentes, de los cuales la mayoría no tenía experiencia previa en edificios de tal escala, por lo que es seleccionado el estucador profesional Carlos Fuentes por la suma de \$70.000 en un plazo de 6 meses (Riquelme, 1970).

En cuanto al zócalo, éste se ejecutó en concreto armado revestido con piedra verde de Nancagua. El trabajo fue ejecutado por Félix Jara, a quien además de solicitarle la ejecución del revestimiento del zócalo de la 1° etapa, se le pide que dote a la obra con la cantidad de piedra necesaria para el revestimiento de la segunda parte aún no construida. Así, culminado el zócalo de la segunda parte, se haría una lectura unitaria al poseer la misma materialidad y calidad (Riquelme, 1970).

Dentro de las terminaciones interiores se encontraban: revoques lisos de cal; estucos de yeso en cielos, cornisas, decorados y balcones. Mientras que para los pavimentos interiores se emplearon embaldosados con ladrillos cerámicos en vestíbulos, galerías y balcones de dimensión 4"x4" para fondos y guardas, con excepción para las guardas del primer piso en donde se utilizó ladrillo de 2" de ancho y un espesor de 15 mm (Riquelme, 1970) (Fig. 221).

Los planos de elementos sobresalientes en fachada de la segunda etapa evidencian que éstos, tales como cornisas, frisos, etc. fueron ejecutados en hormigón armado (Fig. 222), lo que implica que su factura tuvo una mano de obra mucho más especializada en cuanto a los moldes necesarios para replicar las mismas formas que en una primera etapa se ejecutaron en albañilería. De este modo, los nuevos avances tecnológicos en los sistemas constructivos persiguen la misma finalidad decorativa y expresiva que sus anteriores en una etapa de transición de paradigmas técnicos.



Fig. 221 Fotografía terminaciones interiores Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA

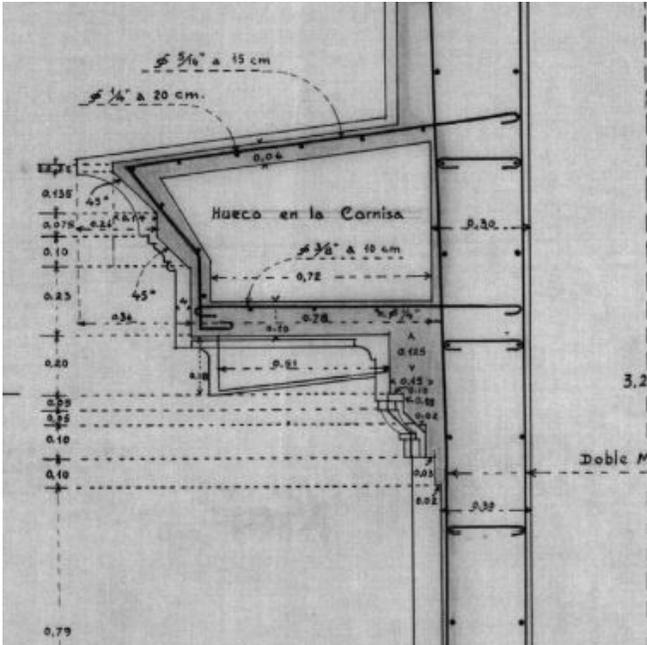


Fig. 222 Plano detalle cornisas segunda etapa Palacio de Tribunales. Archivo DEPA MOP

Análisis constructivo estructural sismoresistente

A 111 años del inicio de la primera etapa de construcción del edificio, el Palacio de Tribunales de Justicia, además de presentarse como una obra arquitectónica unitaria pese a sus dos sistemas constructivos, ha resistido la acción de grandes sismos ocurridos en Santiago a lo largo del siglo XX y XXI. Por lo anterior, el siguiente análisis estará enfocado en descifrar la influencia que han tenido indicadores tanto de su geometría como también de su constructibilidad en pos de buen comportamiento sísmico del edificio.

Configuración sismoresistente del Edificio del Palacio de Tribunales de Justicia

La distribución, concentración y geometría de los elementos en el espacio son fundamentales para entender respuesta que tiene el Palacio de Tribunales ante el sismo. Si bien el edificio se construyó en dos etapas, el análisis de su configuración sismoresistente se hará en base a su constitución final con las dos fases terminadas (1936), ya que la respuesta del edificio hacia el sismo a partir de su configuración es unitaria y no independiente por cada etapa, además cabe destacar que durante el lapso de tiempo que sólo estuvo construida la 1° etapa (1914-1929) no se registró ningún sismo de gran magnitud que haya hecho trabajar por sí sola a esta fase. Así, se analizarán indicadores desde las respuestas globales hasta las locales ante el sismo.

Simetría en planta

Si bien se puede reconocer un eje de simetría en planta oriente-poniente en torno a la “Sala de *Pas Perdus*”, el conjunto del Palacio de Tribunales de Justicia no posee ejes de simetría claros, lo que se relaciona estrechamente con su irregularidad en planta (Fig. 223).

La asimetría en la planta del edificio posibilita la torsión en caso de sismo, evidenciando un nivel de respuesta y fallas a nivel global de la edificación. Además, la asimetría provoca una diferenciada distribución de esfuerzos en los paramentos verticales, lo que hace que ciertas zonas sean más propensas a sufrir daños que otras.

Esta forma es producto de un diseño supeditado por el terreno y no responde a intervenciones posteriores, así la asimetría en planta se presenta como un indicador global que desde los orígenes del edificio ha condicionado su respuesta sísmica, sin embargo, al no evidenciarse fallas a gran escala producto de los terremotos, se puede inferir que la asimetría es compensada por otros indicadores tanto a nivel global como local.

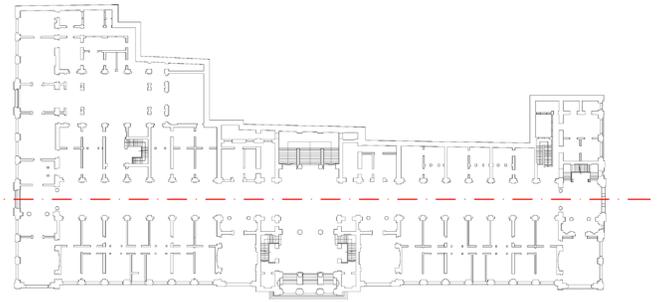


Fig. 223 Simetría en planta Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Geometría regular en planta y elevación (proporciones)

La geometría en planta del Palacio de Tribunales si bien tiene formas ortogonales no es regular, ya que se está condicionada por la forma de las construcciones adyacentes hacia el sur. En este sentido, es el costado suroriental el que concentra la mayor parte de los elementos. (Fig. 183).

La irregularidad de la planta es producto del diseño arquitectónico original y no responde a intervenciones posteriores, por lo que el edificio ha presentado este punto crítico desde su planteamiento a nivel global. De este modo, la forma irregular repercute en que al momento del sismo se generen torsiones y flexiones en la planta al separarse su centro de masa (CM) con su centro de rigidez (CR), atentando contra la integridad total del edificio (Fig. 224).

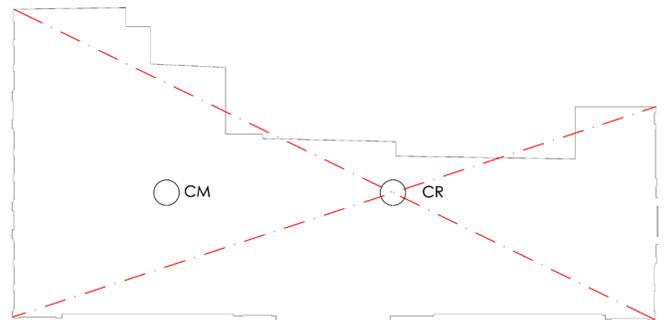


Fig. 224 Ubicación esquemática CM y CR Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Así, potenciales fallas por torsión durante el sismo no se han presentado el edificio, lo que indica que por un lado la estructura puede poseer refuerzos que contengan estos mecanismos de falla o que su ejecución en la primera etapa y en el plano de unión entre ambas fases está resuelto con una trabazón que trabaja eficientemente, lo que hace ver la complementariedad entre formas de respuesta globales y locales dentro de la estructura.

Por otro lado, las fachadas del Palacio de Tribunales se presentan regulares (Tabla 22) con una proporción promedio de 1:2.2 en relación alto:ancho, lo que es equivalente a 0.45. Sin embargo, su regularidad no tiene gran influencia en el contrarresto de las torsiones producto de una planta irregular (Arnold & Reitherman, 1987). Los valores evidencian una geometría en elevación con clara tendencia a la horizontalidad la cual colabora ante los esfuerzos de desplazamiento y volcamiento producto de la acción sísmica.

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
1:5.1 (0.19)	irregular	1:2.7 (0.37)	1:1.3 (0.76)	1:2.2 (0.45)

Tabla 22 Proporción en elevación por fachada Palacio de Tribunales (alto:ancho). Elaboración propia

Densidad estructural

La densidad estructural en la base del Palacio de Tribunales corresponde a 15.25%, valor que pertenece al promedio entre el piso zócalo y el primer nivel del edificio, ya que ambos configuran la masa que recibe las cargas y esfuerzos de los pisos superiores al momento del sismo, colaborando en la respuesta sistémica y global del edificio ante los terremotos (Fig. 225).

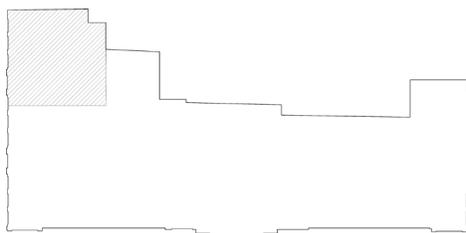


Fig. 225 Relaciones área estructura/área bruta Palacio de Tribunales. Elaboración propia

El valor de la densidad estructural del Palacio de Tribunales se acerca a la referencia de la Catedral de Chartres, Francia con un 15% (Arnold & Reitherman, 1987). Si bien el Palacio está construido en gran parte en hormigón armado, su densidad estructural se presenta uniforme otorgando gran inercia al total del conjunto.

El valor de la densidad estructural implica que casi 1/6 del área bruta de la planta de primer nivel está ocupada por paramentos estructurales, incidiendo en que al momento del sismo la estructura reaccionará globalmente y a través de esta concentración evitará el volcamiento y el desplazamiento del edificio. Además, la mayor densidad estructural en el primer nivel con respecto a los pisos superiores (Tabla 23) colabora en descender el centro de gravedad, lo que en caso de sismo ayudará a controlar y transmitir de mejor manera al suelo las vibraciones de los pisos superiores.

Nivel	Densidad estructural
Zócalo	17.4%
1	13.1%
2	11.0%
3	10.5%

Tabla 23 Densidad estructural Palacio de Tribunales por nivel. Elaboración propia

Descenso del centro de gravedad

El descenso del centro de gravedad (CG) implica que a través de diferentes estrategias se logre concentrar la mayor cantidad de elementos estructurales y su masa en el primer nivel en relación a los pisos superiores. Así existe una forma cuantitativa de analizarlo, a través de la concentración de masa estructural (Tabla 24) y una forma cualitativa, por medio de la identificación de elementos arquitectónicos que ayuden en esta tarea. Ambos indicadores supeditarán una respuesta global del edificio ante el sismo.

NIVEL	MASA
Zócalo	5.364,667 ton
1	7.564,384 ton
2	4.763,219 ton
3	4.525.817 ton

Tabla 24 Masa del Palacio de Tribunales por nivel. Elaboración Propia

La masa del edificio corresponde a un cálculo estimativo, por lo que no se calculan las tabiquerías, divisiones menores y estructura de techumbre. Se utiliza el peso específico de específico de albañilería = 1.800 kg/mt³ (rojo), de estructura de fierro = 7840 kg/mt³ (magenta) y hormigón armado = 2.500 kg/mt³ (amarillo)(Hernández, 2012) (Fig. 226).

A partir de los datos se evidencia que existe un descenso de la masa desde el nivel 1 hacia arriba, lo que resulta positivo ya que a mayor altura la magnitud de las fuerzas horizontales será mayor, así el edificio controla estos desplazamientos con el aumento de su inercia y la disminución de su aceleración. La concentración de masa en la base con respecto a los niveles superiores también ayuda en caso de sismo a evitar los mecanismos de volteo y desplazamiento que afectan a toda la estructura como conjunto.

Por otro lado, la masa en el nivel zócalo es menor que el nivel 1 dado que en la segunda etapa los pilares son elementos predominantes en la configuración de la planta de zócalo, disminuyendo la masa estructural empleada (Fig. 227).

Desde un punto de vista cualitativo, en planta de zócalo es en donde se evidencian en mayor medida elementos que contribuyen a bajar el centro de gravedad (Fig. 227). Se presenta un núcleo rígido al centro del edificio

correspondiente con el acceso en el nivel 1, que dada la concentración de muros que posee logra el descenso esperado.

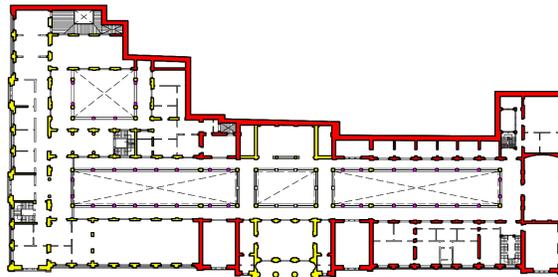
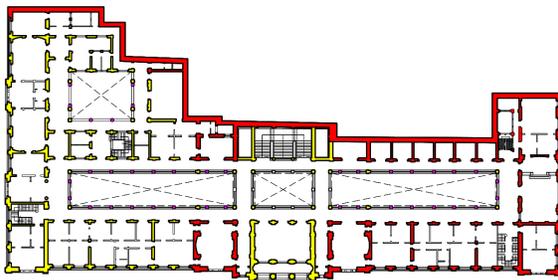
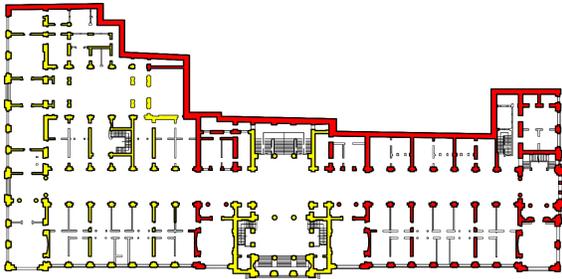


Fig. 226 Planta materialidades Palacio de Tribunales. Nivel 1,2 y 3. Elaboración propia

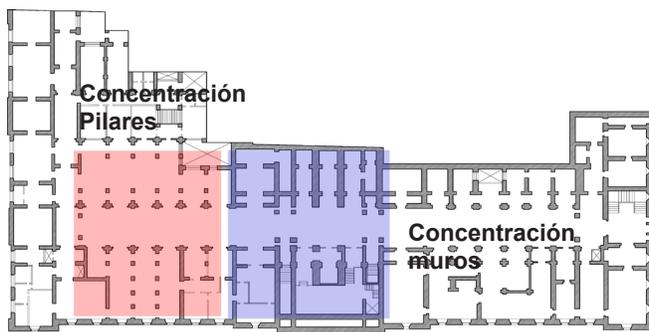


Fig. 227 Planta nivel zócalo Palacio de Tribunales. Concentración pilares y muros. Elaboración Propia

Es en la planta de zócalo en donde se muestra de mejor manera el cambio de sistema constructivo de albañilería a hormigón ya que en la primera etapa la concentración de muros de albañilería ayudaba al descenso del centro de gravedad, mientras que la segunda etapa resulta más ligera producto de las posibilidades que otorga el hormigón armado, haciendo que no se reconozcan elementos arquitectónicos en esta planta que ayuden a bajar en CG.

Llama la atención que los pilares sean ocupados solamente en el zócalo, donde son vistos sólo por funcionarios, reduciendo la nueva imagen arquitectónica producto del uso del hormigón a lugares poco accesibles del edificio.

Porcentaje de área de vanos en fachada

La concentración de vanos en el Palacio de Tribunales se puede analizar desde dos maneras: distribución de los vanos en fachadas (tabla 25) y distribución por nivel (Tabla 26), donde la primera resulta el promedio de vanos por fachada, mientras que la segunda corresponde al promedio por nivel en todas las elevaciones. Ambos criterios apuntan a una respuesta local del edificio que en algunos casos pueden tener una incidencia global en el comportamiento del Palacio de Tribunales.

NORTE	SUR	ORIENTE	PONIENTE	PROMEDIO
25.6%	0%	24.1%	23.5%	18.3%

Tabla 25 Porcentaje de vanos por fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Pese a que todos los valores se encuentran bajo el parámetro referencial <40% (Arnold & Reitherman, 1987), a partir de los datos se evidencia una discontinuidad en la distribución de los vanos en el edificio, dado que éste se encuentra adosado con otras construcciones por el sur, el medianero es ciego, lo que incide en una mayor rigidez del muro en comparación con los otros tres que presentan una cantidad de vanos homogénea (Fig. 228).

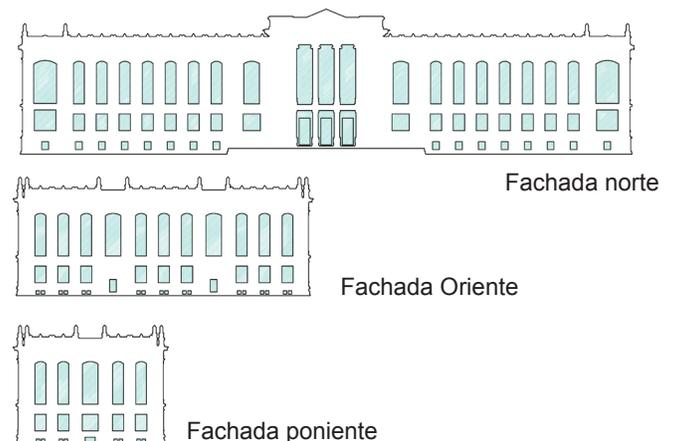


Fig. 228 Vanos en fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Si bien el muro sur es el menos propenso a sufrir fallas de corte dado que no posee aperturas, si se analiza la estructura como un sistema, los cambios abruptos de rigideces influyen en que no todos los muros tendrán una respuesta homogénea a las fuerzas horizontales producto del sismo haciendo propenso al edificio, sobre todo en las zonas suroriente y sur-poniente a fallas de corte.

Pese al punto crítico evidenciado, los vanos en el resto de las fachadas se distribuyen de forma regular asegurando un correcto traspaso de cargas estáticas hacia el terreno, además de asegurar una respuesta similar a las fallas de corte en las esquinas de los vanos en todos los paramentos.

NIVEL	PROMEDIO
Zócalo	12.5%
1	23.4%
2	41.7%
3	36.6%

Tabla 26 Porcentaje de vanos por nivel Palacio de Tribunales. Elaboración propia

De los valores de vanos por nivel se evidencia que existe una concentración mayor de vanos en los niveles superiores, indicando una mayor concentración de masa en la base del edificio que ayuda a contrarrestar las vibraciones de los pisos superiores en caso de sismo. Sin embargo, se observa que el segundo nivel es el que mayor concentración de vanos posee, lo que hace de este piso el más propenso a sufrir fallas de corte dada la profusión de sus aperturas.

Esbeltez vertical (λ)

De la relación entre el alto de muro libre entre pisos y su espesor se obtiene la esbeltez vertical, indicador que presenta la robustez o esbeltez de un paramento, generando una respuesta local del edificio ante el sismo. Así, en el Palacio de Tribunales la esbeltez vertical de sus muros sin contar la esbeltez del zócalo promedia $\lambda=6.6$, lo que quiere decir que para un muro de 6.6 m de altura éste tendrá 1 m de espesor. Así también en todos sus niveles (Tabla 27) la esbeltez vertical está dentro de los valores referenciales $\lambda < 7.0$ (Arnold & Reitherman, 1987).

NIVEL	ESBELTEZ VERTICAL
Zócalo	λ 3.8
1	λ 6.0
2	λ 7.5
3	λ 6.3

Tabla 27 Esbelteces verticales por nivel en Palacio de Tribunales. Elaboración propia

La esbeltez del zócalo no es considerada para el promedio de las esbelteces verticales, ya que su gran robustez lo hace actuar similar a un sobrecimiento por lo que no posee un tipo de respuesta análoga a la de los muros portantes del resto de los niveles. Sin embargo, la baja esbeltez vertical del zócalo colabora con otros indicadores tales como densidad estructural en la base.

Cabe destacar que el aumento de la esbeltez en el segundo y tercer nivel responde a la disminución de sección de paramentos perimetrales e interiores, incorporando desde el segundo nivel pilares metálicos, los que reducen en gran parte las secciones en planta.

La mayor esbeltez vertical en el segundo nivel genera un punto crítico en el comportamiento sísmico del edificio, ya que al recibir las fuerzas horizontales, los muros del primer y tercer nivel vibrarán de forma similar debido a sus equivalentes esbelteces, sin embargo, los muros del segundo nivel tendrán un período más largo de respuesta, lo que implica que la magnitud de la fuerza horizontal será mayor, haciendo propensos a estos paramentos a fallas de volcamiento y corte.

Dependerá de las correctas uniones constructivas la subsanación de este punto crítico al igual que la unión del muro de zócalo con el resto del edificio, ya que pese a configurarse como un tipo de sobrecimiento, la respuesta al sismo con respecto a los niveles superiores será dispar, pudiendo provocar fallas fuera del plano y de corte.

De este modo, se puede ver que pese a que el edificio promedie una esbeltez vertical óptima según los valores de referencia, su distribución por piso es importante para comprender el funcionamiento del indicador bajo el sismo.

Esbeltez horizontal

La relación entre la longitud libre del muro y su espesor promedia en el Palacio de Tribunales 8.05, en otras palabras, un muro de 8.05 m de longitud libre entre dos elementos perpendiculares tendrá 1 m de espesor. El comportamiento del indicador entre muros perimetrales e interiores se expresa en la siguiente tabla (Tabla 28).

MUROS PERIMETRALES	MUROS INTERIORES	PROMEDIO
5.0	11.1	8.05

Tabla 28 Esbeltez horizontal Palacio de Tribunales. Elaboración propia

En relación a los valores referenciales < 6.0 (NCh3332, 2013), solamente los muros perimetrales cumplen con el parámetro. Sin embargo, esta referencia está pensada para muros de albañilería de adobe, con lo que las esbelteces horizontales de los muros de hormigón armado serán menores a los parámetros planteados por la literatura.

A partir de los datos se identifica una configuración de muros perimetrales rígidos y un interior más flexible. Los muros perimetrales poseen espesores entre 1.0 a 1.2 m continuos en toda la altura y pilastras exteriores a cada 4.45 m desde el segundo nivel. Solamente si los aspectos constructivos están bien resueltos, en caso de sismos los muros exteriores tendrán mayor trabajo contrarrestando las fuerzas sísmicas resguardando la estructura interior, la que al poseer una menor sección y en algunos casos ser de madera, tendrán una

respuesta al sismo más flexible, lo que podría generar empujes laterales a la estructura perimetral provocando fallas de corte o volcamiento.

Por otro lado, en pos de controlar la longitud libre de los muros las pilastras interiores y exteriores, que si bien no logran segmentar el muro como lo haría un paramento perpendicular, actúan como un contrafuerte que arriostra los paramentos en caso de sismo, evitando una excesiva flexión con la que podría alcanzar el punto de ruptura del paramento.

Dado el comportamiento del indicador, se evidencia que es su distribución y concentraciones de esbelteces horizontales las que caracterizan de mejor manera su comportamiento bajo el sismo y con las que se pueden detectar los puntos críticos de la edificación.

Síntesis de la configuración sismoresistente

Dada la configuración del Palacio de Tribunales, se puede afirmar que posee una lógica estructural mixta, expresada en el trabajo de muros portantes de albañilería con trabajo a la compresión y hormigón armado que incorpora el trabajo a la tracción. De la distribución de éstos, cabe destacar que en la planta del piso zócalo es donde existe una mayor concentración de pilares estructurales, generando un punto crítico referente a las descargas de las cargas estáticas, en donde en los pisos superiores son traspasadas por muros, resultando cargas lineales que caen en apoyos puntuales.

En cuanto a los indicadores, en su mayoría no cumplen eficientemente con su rol sismoresistente para el edificio. Esto es producto principalmente de su irregularidad en planta, lo que desencadena diversos puntos críticos dentro del comportamiento del edificio ante esfuerzos sísmicos. Así, en este caso la deficiente respuesta global del edificio queda condicionada a la buena ejecución de sus aspectos constructivos.

Por otro lado, se evidencia que el hecho de estar ejecutado en dos sistemas constructivos diferentes repercute solamente en aspectos puntuales de la configuración, que sin embargo poseen incidencias en otros indicadores.

Así, a partir del análisis de la configuración se concluye que las mayores falencias que posee el Palacio de Tribunales es ser sujeto a torsiones en planta y a las fallas tanto de corte como fuera del plano producto de rigideces no uniformes en el conjunto. Dichas falencias podrían ser subsanadas con los aspectos constructivos del edificio, lo que explicaría la buena respuesta que ha tenido a los sismos en sus más de 100 años de vida.

Constructibilidad sismoresistente del Palacio de Tribunales de Justicia

A diferencia de la configuración, la constructibilidad del edificio está estrechamente ligada con los sistemas constructivos utilizados en sus dos fases, por lo que el análisis de los aspectos constructivos que inciden en la sismoresistencia del Palacio de Tribunales estará enfocado en las dos etapas del edificio y en sus áreas de encuentro.

Indicadores de constructibilidad

Unión de paramentos perpendiculares

Los paramentos estructurales de la primera etapa del Palacio de Tribunales (1905-1914) fueron construidos en albañilería de ladrillo cocido sin refuerzos (Fig. 229) en hiladas a soga intercaladas y elementos metálicos en dinteles. Del mismo modo, pilastras y cornisas están ejecutadas en albañilería, elementos que están trabados al muro a partir de la disposición de los ladrillos. Por otro lado, el cuerpo central de acceso fue desarrollado en hormigón armado y conectado a la estructura de albañilería a través de enfierradura metálica.



Fig. 229 Fotografía histórica construcción fachada norte.
Fuente: Archivo DEPA MOP

Si bien no existen documentos que evidencien el aparejo de los ladrillos que configuran los muros, a partir de la inexistencia de fallas de corte o desprendimiento de elementos sobresalientes de la primera etapa se evidencia la buena trabazón de la albañilería.

En las uniones de esquina en la albañilería de la primera etapa, existe un aparejo diferente que el de los muros (Fig. 230), asegurando una mejor conexión entre elementos perpendiculares. Sin embargo, a partir de los daños registrados del terremoto de 2010, la zona más afectada fue la esquina norponiente, presentando grietas de esquina y diagonales, mostrando que la trabazón no trabajó correctamente (Fig. 231). Así, al momento de contrarrestar las fuerzas horizontales, éstas lograron desvincular los paramentos desde un esquema unitario a un trabajo individual generando las fallas de corte presentadas.



Fig. 230 Fotografía primera etapa Palacio de Tribunales concluida. Fuente: Memoria Chilena

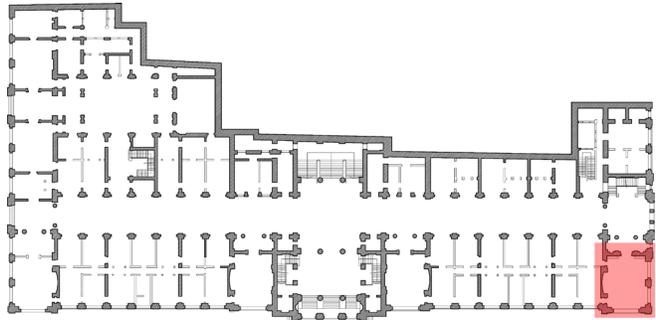


Fig. 231 Zona afectada en terremoto de 2010. Esquina norponiente Palacio de Tribunales. Elaboración propia

En cuanto a la segunda etapa (1929-1936), al estar construida en hormigón armado las conexiones entre elementos unitarios como los ladrillos no existen ya que ahora el muro es una masa continua trabajando a la compresión y con la armadura metálica que responde a los esfuerzos de tracción. De este modo, en caso de sismo la estructura de hormigón armado trabajará como una unidad logrando el “comportamiento de caja” y distribuyendo eficientemente los esfuerzos dinámicos entre todos los paramentos sin que estos sufran fallas de corte por separación de unidades.

Relacionado al encuentro entre la primera y segunda fase, en el plano de estructura del primer nivel de Agosto de 1929 (Fig. 211). Se observa que este punto está vinculado a través de una malla metálica que por un lado refuerza el hormigón y por otro genera una albañilería armada al costado oriente de la primera etapa. Así, el encuentro de ambas fases se da a través del adosamiento de un muro de albañilería con uno de hormigón armado, generando una conexión lineal.

Esta solución constructiva, puesta a prueba en los sismos del siglo XX y XXI, ha mostrado un buen comportamiento, ya que no se han registrado fallas que evidencien la separación de ambas fases en su eje de encuentro, hecho fundamental para la estabilidad global del edificio, ya que si llegase a ocurrir, las diferentes elasticidades de los materiales generarían un efecto

martillo entre ambos paramentos que provocaría fallas fuera del plano y colapsos.

Para ambas etapas se puede inferir que si los elementos divisorios de espacios como tabiquerías de madera están correctamente empotradas a los muros de albañilería u hormigón armado, también les corresponderá una pequeña parte de las fuerzas horizontales producto del sismo, colaborando en la respuesta sistémica del edificio ante el sismo.

Unión entre muros y entrepiso

La escasa información con respecto a la configuración de los entrepisos de la primera etapa de Palacio de Tribunales dan luces de que éstos estaban construidos en losas de hormigón armado ejecutado por la Compañía Holandesa de Concreto Armado (Riquelme, 1970) (Fig. 232).



Fig. 232 Sala Pas Perdus hacia el oriente. Fuente: AFDA

De esta forma, es de suponer que las losas estaban conectadas a través de las enfierraduras a los muros de albañilería. Este tipo de unión asegura un correcto amarre entre los elementos verticales y horizontales, además de brindar una mayor resistencia a la tracción a la estructura en su conjunto gracias a la presencia de enfierradura metálica.

Así, al estar los paramentos verticales vinculados a través de la losa de hormigón armado, al momento del sismo la estructura responderá de forma unitaria con el denominado “comportamiento de caja”. En relación a los daños presentados en la esquina norponiente en 2010, si bien el conjunto puede tener un funcionamiento unitario gracias a la conexión que genera la losa, este tipo de comportamiento se desarticulará si es que las uniones de esquina y dentro de los muros no están bien resueltas. De esta manera, se infiere que al momento del sismo los paramentos de aquella esquina estaban correctamente trabados en su parte superior, pero la altura libre al poseer una deficiente conexión tendió a presentar mecanismos de falla producto de las tracciones generadas por la losa de hormigón junto con las fuerzas horizontales propias del sismo.

En la segunda etapa las losas se ejecutan en hormigón armado, sin embargo, al estar los paramentos verticales ejecutados en la misma tecnología se configura un continuo estructural que adopta un comportamiento unitario tanto en el tipo de respuesta como en la magnitud, lo que hace que pese a los sismos ocurrido desde su construcción, incluido el de 2010, esta zona no haya presentado fallas.

Con respecto al encuentro entre las losas de la primera y segunda etapa, al ser ambas del mismo sistema constructivo, se logra una continuidad estructural que no perjudica el comportamiento sísmico del edificio, ya que se contrarrestan los esfuerzos que tienden a separar ambas fases. En este encuentro no se evidencia actualmente ni en el registro planimétrico una junta de dilatación, por lo que podría generar un punto crítico derivado de la expansión y contracción propia del material.

Unión entre muros y estructura de techumbre

La estructura de techumbre tanto en la primera como en la segunda etapa corresponde a armaduras metálicas sobre la “Sala de Pas Perdus” y patios interiores y una variada estructura de cerchas de madera sobre los recintos perimetrales (Fig. 233). Todas las cerchas poseen llegadas puntuales a los muros en donde elementos de madera son embebidos hasta aproximadamente la mitad del espesor del paramento. Excepcionalmente, la “cercha D” posee un tirante que conecta la cercha con el muro atravesando a éste último (Fig. 234).

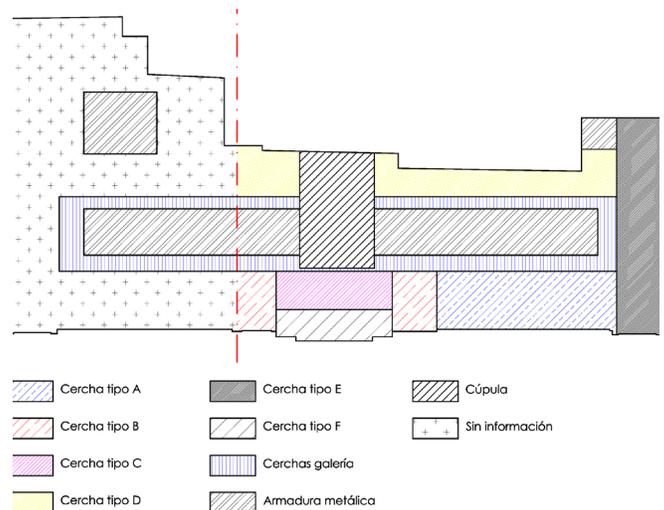


Fig. 233 Tipos de estructuras de cubierta en Palacio de Tribunales. Elaboración propia en base a plano MOP033687

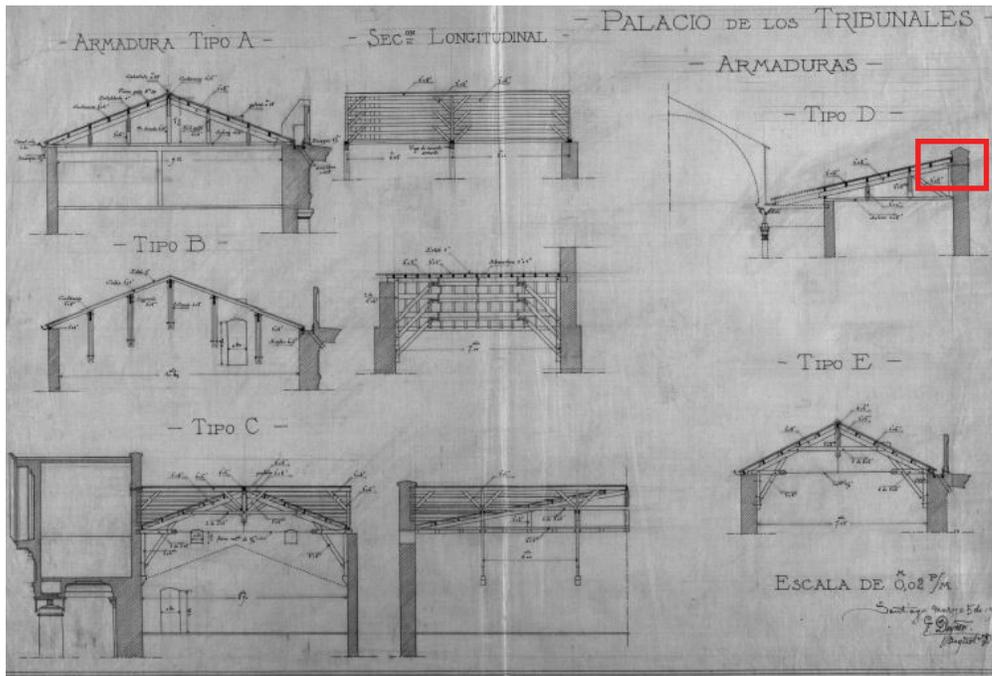


Fig. 234 Tipos de Cerchas de madera Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Si bien las estructuras de cubierta no poseen ni la densidad ni el encastre suficiente para generar un comportamiento de diafragma horizontal, colaboran en vincular los paramentos verticales de albañilería y hormigón armado logrando que éstos no trabajen individualmente en caso de sismo.

Por otro lado, el edificio tiene la beneficiosa particularidad de que sus armaduras metálicas (Fig. 235) recaen sobre un elemento horizontal y pilar metálico. De modo que al momento del sismo, la estructura –con una elasticidad y periodo diferente a la de los muros de ladrillo– no generará empujes sobre los paramentos verticales, evitando fallas de corte y volcamientos.



Fig. 235 Fotografía armadura metálica Sala Pas Perdus. Elaboración propia

En síntesis, los diferentes tipos de estructura de cubierta si bien no generan un diafragma horizontal están dispuestas y ejecutadas de tal modo que no causan efectos perjudiciales en caso de sismo como empujes horizontales. Por otro lado, tanto los elementos metálicos como de madera poseen apropiados soportes por medio de los cuales bajar sus cargas evitando así fallas de corte que comprometan el desempeño de la estructura como un sistema.

Presencia de elementos que generan empujes horizontales

La dimensión constructiva de los paramentos verticales del Palacio de Tribunales no presenta elementos que pudiesen generar empujes laterales tales como arcos o bóvedas. Así también, los elementos de madera de cubierta al estar ejecutados como cerchas trianguladas, no generan empujes hacia los muros de albañilería.

Sin embargo, se detectan dos elementos que al momento del sismo pueden causar empujes: La armadura metálica sobre la “Sala Pas Perdus” y la falsa cúpula sobre el vestíbulo principal de acceso. Por un lado, la armadura metálica pese a estar apoyada sobre elementos del mismo material, posee una geometría de tijera, por lo que sus dos elementos diagonales generarán empujes laterales sobre la viga en donde recaen, la cual a su vez actuará sobre los elementos de hormigón armado que la sostienen (Fig. 236 en rojo), generando un punto crítico en los pilares indicados, que en caso de colapsar acarrearía el colapso de gran parte de la armadura metálica sobre la “Sala Pas Perdus”.

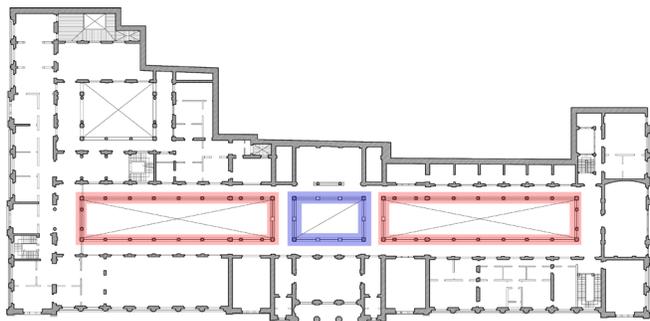


Fig. 236 Planta nivel 3 Palacio de Tribunales. Pilares que reciben empujes laterales. Elaboración propia

La falsa cúpula sobre el vestíbulo principal de acceso (Fig. 237), dada su geometría tendería a generar empujes sobre los pilares que la soportan en el tercer nivel (Fig. 236 en azul). Por otro lado, ya que este elemento arquitectónico está construido con una estructura metálica asentada en los paramentos verticales (Fig. 238), dicha estructura tenderá a generar empujes que implicarán la disociación de la estructura de techumbre de la cubierta con los paramentos verticales, haciendo de esta zona otro punto crítico dentro de la edificación.



Fig. 237 Fotografía cúpula Palacio de Tribunales. Elaboración propia

al interior de los muros de albañilería que ayudarían a vincular todas las unidades del paramento evitando fallas de corte y grietas pasantes.

Por otro lado, en la segunda etapa al utilizar hormigón armado como sistema constructivo principal, los refuerzos en muros son evidentes y vienen dados por la enfierradura metálica (Fig.239), la que incorpora una mejora en los trabajos a la tracción de los paramentos en caso de movimientos sísmicos.

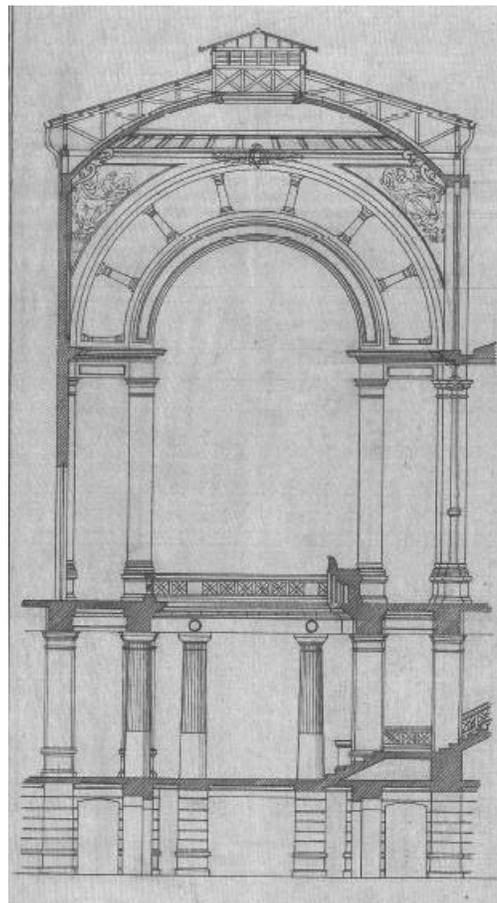


Fig. 238 Corte techumbre cúpula Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP

Indicadores de desempeño

Amarres de refuerzo en los paramentos

La albañilería de la primera etapa del Palacio de Tribunales no registra refuerzos al interior de sus muros. Si bien en algunas fotografías históricas (Fig. 229) (Fig. 232) se evidencian perforaciones en los muros, éstas se relacionan con las instalaciones de los andamios de madera para su construcción, llamados también “machinales” y no con posibles perforaciones para la colocación de refuerzos.

A partir de los efectos producto del sismo de 2010, se evidencian fallas de corte en muros perimetrales, las que se interpretan como la inexistencia de refuerzos



Fig. 239 Enfierraduras en la obra de la segunda etapa del Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA

Sin embargo, al presentar la mitad del edificio refuerzos al interior del paramento y la otra mitad no, generan un conjunto estructural disímil, que poseerá diferentes comportamientos tanto en magnitud como tipo de respuesta frente al sismo. De este modo, el hecho de que el edificio no se haya separado en su plano de encuentro se interpreta como una correcta construcción o también como la posible presencia de refuerzos que resguarden la vinculación de ambas partes ante la acción de fuerzas horizontales.

Refuerzo en esquinas

Al igual de los refuerzos al interior del muro, en la primera etapa no se evidencian refuerzos en las esquinas producto de las fallas presentadas el terremoto de 2010. Solamente la zona del vestíbulo principal de acceso, ejecutado en hormigón armado presenta refuerzos por sus enfierraduras metálicas.

La ausencia de refuerzos en esquinas incide en que la unión entre los muros al momento del sismo dependerá únicamente de su trabazón, la que es resultado del proceso de ejecución de la albañilería. Así, la falta de certeza con respecto a la buena o mala construcción de las esquinas hace que las uniones de paramentos perpendiculares sean un punto crítico dentro del Palacio, generando fallas como las evidenciadas en el terremoto 27F.

Por otro lado, la segunda etapa, construida en hormigón armado, posee enfierradura metálicas en todas sus esquinas y pilares que aseguran una eficiente vinculación de los paramentos perpendiculares en caso de sismo.

Síntesis de la constructibilidad sismoresistente

Pese al cambio de materialidad y sistema constructivo entre lo tradicional e industrializado, la segunda etapa conserva las lógicas estructurales del trabajo de la albañilería sin refuerzos, ejecutándose con el mismo dimensionamiento que la primera etapa, generando una sobre-estructuración para el hormigón armado, la cual es la razón de la continuidad visual y unidad que posee el edificio al tener sus dos etapas concluidas.

Si bien existe una continuidad arquitectónica en el conjunto, hay un discontinuo en las lógicas estructurales, que si bien no generan fallas en el plano de unión entre ambas fases del edificio, alteran el comportamiento unitario del edificio, que junto a su configuración, lo hacen propenso a fallas estructurales frente al sismo.

Así, el Palacio de Tribunales pese a sus discontinuidades constructivas no compensadas desde la geometría ha resistido los efectos del sismo en sus más de cien años de vida, en donde tal vez por la distribución de sus elementos y la relación entre todas sus materialidades ha respondido al contexto sísmico de donde se emplaza.



Calle Morandé. Elaboración propia

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Evolución del espacio político en Chile 1805 – 1905

Evolución de la construcción en el contexto sísmico chileno 1805 – 1905

Relaciones entre las variables de análisis: política, arquitectura, construcción y sismo

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS. *Relaciones entre política, arquitectura, construcción y sismo*

Al analizar los tres edificios representativos de los Poderes del Estado de Chile bajo la misma matriz de análisis, surge una arista no planificada en el planteamiento inicial de la investigación correspondiente a la evolución tanto del espacio político como de las estrategias constructivas sismoresistentes de los casos estudiados, lo que en perspectiva se puede leer como una evolución general a nivel nacional de los cambios sufridos por estas variables en el período de estudio 1805 – 1905.

De esta manera, a través de la discusión de los resultados se ha podido hacer una lectura transversal de las variables políticas, arquitectónicas y constructivas en un contexto sísmico, evidenciando los distintos tipos de relaciones e interacciones que poseen estas variables en la materialización del espacio político en el Chile post colonial.

4.3.1 Evolución del espacio político en Chile 1805 – 1905

Al igual que los cambios en la arquitectura a través del tiempo, la política tiende a desarrollarse, perfeccionarse y por ende evolucionar. El estudio de los edificios representativos de los tres Poderes del Estado de Chile, a través de una comparación de resultados, ha ayudado a armar la línea evolutiva del desarrollo del espacio político en Chile desde 1805, año en que se termina el Palacio de La Moneda hasta 1905, año en donde empieza la construcción del Palacio de Tribunales, generando un panorama de la materialización de la arquitectura del poder durante un siglo de historia.

Las influencias vertidas en las obras de Estado se deben entender desde el precedente colonial previo a 1810. De esta manera, a fines de la Colonia los referentes arquitectónicos seguían las tendencias de España y de Italia, la primera en donde se concentraba el poder político y la segunda en donde se concentraba el poder religioso. Una vez cortado el vínculo con la Corona, se recurre al modelo francés como cuna de la ilustración y con los ideales de la Revolución de 1789.

Las influencias post Colonia no fueron solamente arquitectónicas, sino que perfilaron tanto el modo de vida como el desarrollo de los nacientes Poderes del Estado Chileno. Así, este cambio de paradigmas rompe un estrecho vínculo con la Iglesia, aprontándose a las discusiones entre el Estado y el Clero que ocuparían mayor parte de mediados siglo XIX.

Del mismo modo la forma arquitectónica del espacio político abandona paulatinamente la imagen colonial de

corredores y patios interiores, sin embargo se conserva gran parte de sus características como las formas regulares y el deseo de monumentalidad de las obras arquitectónicas. La mayoría de las características conservadas responden al constante uso de los estilos clásicos para el desarrollo del espacio político, que hasta principios del siglo XX resulta una invariante en el desarrollo de la edilicia estatal.

Uno de los grandes cambios durante el período estudiado se presenta en la *desinstitucionalización* del espacio a medida que pasa el tiempo. En otras palabras, los espacios políticos poseen cada vez menos una carga de control y de vigilancia que coarta las libertades del usuario dentro de los diversos recintos. Este hecho se relaciona con la expresión que posee cada uno de los tres edificios estudiados, que concorde a su tiempo, es un reflejo del panorama político nacional cada vez más perfeccionado y transparente.

Como parte del tránsito desde espacios políticos coercitivos a espacios políticos participativos e integradores, la única variable que se mantiene es el *rango* o la materialización de las jerarquías en el espacio. Así desde el Palacio de La Moneda con una gran separación desde un rol palaciego a una vocación fabril, pasando por el Ex Congreso Nacional con una división entre ambas Cámaras hasta el Palacio de Tribunales con la convivencia de la Corte Suprema y la Corte de Apelaciones, el *rango* y los marcados escalafones de los distintos Poderes se constituyen como una constante en la materialización del espacio político en Chile entre 1805 a 1905.

Una característica notable dentro de la configuración del espacio político durante el período de estudio es la progresiva especificación de los espacios, lo que hace referencia a la mayor particularidad de los edificios y sus recintos en relación a sus usos. El Palacio de La Moneda marca el punto de partida con una configuración colonial de patios interiores la cual ha posibilitado múltiples usos tanto de Palacio, ceca, residencia de presidentes y la actual Sede de Gobierno. Ya adentrado el siglo XIX y como consecuencia de que los espacios políticos ejecutados son proyectos nuevos, diseñados con un programa político particular, los recintos y la configuración global de los conjuntos empiezan a responder a las particularidades que el mandante necesita, como por ejemplo dos hemiciclos en el Edificio del Ex Congreso Nacional.

Esta progresiva especificidad en los programas hace que los espacios políticos se vuelvan cada vez menos flexibles para acoger otros usos no planificados en un comienzo. Ejemplificado claramente en el Ex Congreso en donde luego de abandonar sus funciones de Sede del Poder Legislativo, solamente es ocupado

por oficinas y biblioteca. Sin embargo, los espacios políticos sí responden con flexibilidad al tratarse de cambios propios de sus respectivos Poderes, así, en el caso del Palacio de Tribunales, se tuvo que adaptar el edificio para responder a las exigencias programáticas de la Reforma Procesal Penal en 2000.

Del mismo modo se observa un cambio en la ubicación de los espacios políticos jerárquicos dentro de los recintos de los edificios. Así, a principios del siglo XIX se reconoce en el Palacio de La Moneda (1805) que sus espacios políticos con mayor jerarquía (Capilla y Patio Central) coinciden con los más evidentes *espacios institucionalizados*; luego en el Edificio del Ex Congreso (1857) sus espacios políticos más importantes coinciden con los recintos programáticos principales: el Salón de Honor y ambas Salas de Sesiones; finalmente en el Palacio de Tribunales (1907) su espacio político jerárquico coincide con un espacio abierto y de circulación.

De esta manera, si bien los arquitectos que diseñaron los casos estudiados no enfocaron sus esfuerzos en la designación de los diferentes “espacios políticos” encontrados dentro de los edificios, la interpretación hecha en esta investigación revela un cada vez mayor desapego por las estructuras coercitivas relacionadas con los espacios que muestran de mejor manera el poder político tanto hacia el exterior como en el ordenamiento interior.

La evolución del espacio público en torno a los edificios de los Poderes del Estado tiene un ritmo propio en comparación al de los inmuebles lo que se evidencian en el constante cambio al que se ven sujetas estas zonas. A partir de una voluntad política para con la ciudad se modifican una y otra vez estos espacios, independiente de la calidad espacial de sus predecesores o de las capacidades técnicas que puedan existir en tal período. Inclusive, actualmente estando los espacios políticos protegidos en “Zonas de Conservación Histórica” o “Zonas Típicas”, incluyendo en los tres casos una Declaratoria de Monumento Nacional, los espacios públicos anexos a estos edificios son sujeto de constantes proyectos y refacciones por parte de los gobiernos de turno.

Finalmente los aspectos simbólicos que mejor ilustran la evolución del espacio político son el progresivo uso de las fachadas como soporte “publicitario” de la vocación y uso del edificio. En la medida que pasa el tiempo, el academicismo y el simbolismo de los estilos arquitectónicos son complementados con elementos más directos que transmiten el mensaje de poder que ostentan los edificios tales como las insignias, escudos e inscripciones. Así, si bien la arquitectura de estilo sigue al servicio de la política, estos dispositivos de transmisión más directa podrían haber estado

enfocados a una audiencia menos letrada, logrando transmitir de igual modo la potestad de los edificios del Estado.

Así, la arquitectura, el espacio público y el simbolismo son los principales factores para entender la evolución del espacio político en el tiempo de construcción de los tres casos de estudio (Tabla 29), sin embargo cabe precisar que tal como en el período de estudio, estos espacios están en constante evolución, por lo que actualmente lo que se podría definir como espacios políticos distaría de su concepción de un siglo atrás.

De este modo, la evolución en el espacio político refleja el modo en que la política se adecua para ser representada ante los ciudadanos por medio de los edificios. El rol que poseen los espacios políticos es trascendental a la hora de acreditar el poder y debido a esto es que su evolución es sumamente necesaria concorde a los paradigmas de las diferentes épocas.

	1784-1857 <i>Inicio Palacio de La Moneda</i> <i>Inicio Edificio Ex Congreso</i>	1857-1907 <i>Inicio Edificio Ex Congreso</i> <i>Inicio Palacio de Tribunales</i>	1907-1936 <i>Inicio Palacio de Tribunales</i> <i>Término Palacio de Tribunales</i>
ARQUITECTURA	<ul style="list-style-type: none"> - Influencia italiana y española - Patio interior colonial jerárquico <ul style="list-style-type: none"> - Discreto uso del estilo - Gran coerción y vigilancia en el espacio con alta segmentación por rango <ul style="list-style-type: none"> - Espacios multifuncionales - espacios políticos coincidentes con <i>espacios institucionalizados</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Influencia francesa - Menor pregnancia del patio interior - Fuerte uso del estilo corintio - Espacios más expuestos e integrados, con separación por rangos - Alta especialización de los espacios en forma y tamaño <ul style="list-style-type: none"> - Espacios políticos coincidentes con programa principal 	<ul style="list-style-type: none"> - Influencia francesa - Reducción casi total del patio interior - Mezcla de estilo dórico y jónico <ul style="list-style-type: none"> - Grandes espacios con un grado de vigilancia no evidente, con separaciones por jerarquías - Especialización moderada de los espacios en tamaño <ul style="list-style-type: none"> - Espacios políticos coincidentes con circulación
ESPACIO PÚBLICO	<ul style="list-style-type: none"> - Escasa profusión del espacio público fuera del edificio - Formas simétricas y regulares - Espacio público en acceso al espacio político 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran trabajo del espacio público - Empieza a emplearse el diseño arquitectónico del espacio público <ul style="list-style-type: none"> - Formas orgánicas - Espacio público alrededor del espacio político 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran trabajo del espacio público - Inician remodelaciones de espacios públicos <ul style="list-style-type: none"> - Formas simétricas y regulares - Espacio público en acceso al espacio político
SIMBOLISMO	<ul style="list-style-type: none"> - Relación con formas clásicas - Sin presencia de dispositivos de transmisión directa de simbolismo <ul style="list-style-type: none"> - Influencia de la Iglesia en el simbolismo, resabio de la Colonia 	<ul style="list-style-type: none"> - Relación con formas clásicas e influencia del academicismo francés <ul style="list-style-type: none"> - Presencia dispositivos de transmisión directa del simbolismo - Fuerte influencia de la revolución francesa 	<ul style="list-style-type: none"> - Relación con formas clásicas e influencia del academicismo francés <ul style="list-style-type: none"> - Gran presencia de dispositivos transmisión directa de simbolismo - Fuerte influencia de la revolución francesa

Tabla 29 Evolución del espacio político en las temporalidades de los edificios estudiados. Elaboración propia

4.3.2 Evolución de la construcción en el contexto sísmico chileno 1805 – 1905

El período estudiado se caracteriza por representar una fuerte transición tecnológica en el campo de la construcción y las estructuras sismoresistentes desde lógicas tradicionales hasta la incorporación de tecnologías industrializadas como el hormigón armado, involucrando un fuerte cambio en los modos en cómo se materializaban los espacios políticos como las obras monumentales construidas en aquel entonces.

Del mismo modo, dada la importancia de estos edificios es que ellos marcaban las pautas y tendencias para el futuro desarrollo de arquitecturas de menor escala, introduciendo nuevos materiales y técnicas a la industria de la construcción nacional.

Dentro de un contexto sísmico, los terremotos son eventos, que a modo de controversias ponen a prueba todos estos avances, como también descartan soluciones y plantean nuevas modalidades a partir del permanente aprendizaje de ensayo y error. Desde una visión conjunta del análisis constructivo sismoresistente de los tres casos de estudio se podrá perfilar una evolución constructiva que claramente repercute en la forma arquitectónica de los edificios de Poder del Estado.

Los aspectos derivados de la configuración del edificio, si bien poseen una apariencia similar dado el común uso de estilos arquitectónicos clásicos en los tres casos estudiados, evidencian particularidades ligadas a la construcción y al entendimiento de las estructuras en respuesta al sismo que muestran las grandes transformaciones tecnológicas del siglo XIX (Anexo 7).

De los tres casos analizados se puede constatar que a medida que avanza el siglo XIX, las estrategias ante el sismo son cada vez más específicas, concentrándose en los aspectos constructivos y de uniones entre las partes del edificio que en los aspectos globales sobre configuración y geometría del total del volumen.

En cuanto a la evolución de las respuestas ante el sismo a nivel global de las edificaciones estudiadas, algunos indicadores tales como la *simetría*, *regularidad en planta*, *densidad estructural en planta* y *descenso del centro de gravedad* pueden ayudar a entender los traspasos tecnológicos vividos durante el período estudiado en la construcción y arquitectura dentro de un contexto sísmico.

Pese a la progresiva pérdida de *simetría* en los edificios estudiados, todos poseen un ordenamiento simétrico en las distribuciones interiores de sus plantas, lo que responde a los parámetros neoclásicos e historicistas

de sus diseños. Esta característica arquitectónica es la que se lleva gran parte de la responsabilidad de la buena respuesta de los edificios ante el sismo, ya que las forma ortogonales y regularidad planteada como idea arquitectónica resulta una muy eficiente estrategia para contrarrestar el embate sísmico.

Del mismo modo, al responder todos los edificios a estilos clásicos determinados o a tratados arquitectónicos como el de Vignola, sus fachadas poseen una matemática *regularidad*, que sin embargo no es gravitante a la hora de responder ante los esfuerzos del sismo, lo que deja en evidencia que la imagen arquitectónica otorgada por el uso del estilo neoclásico no es la responsable de su buen desempeño sismoresistente, sino que la conceptualización espacial del neoclásico es la estrategia que mayor eficacia otorga al comportamiento global de los edificios.

Por otro lado, existe un progresivo descenso del volumen de los muros portantes a medida que pasa el tiempo, lo que es indicativo del traspaso desde una lógica de resistencia al sismo de masa y robustez a lógicas de una apropiada distribución en planta con una esbeltez más reducida, respondiendo también a las posibilidades técnicas que se alcanzan en el siglo XX con el uso del hormigón armado.

El descenso en las lógicas macizas es en extremo correlativo a la inserción de nuevas tecnologías en el área de la construcción como lo fue el uso de las estructuras metálicas y el hormigón armado a principios del siglo XX. Esto lleva a afirmar que las características geométricas que condicionan la respuesta del edificio como un todo ante el sismo están fuertemente vinculadas a las posibilidades constructivas y materiales que se posean en un período definido, estableciendo de este modo relaciones entre las estrategias arquitectónicas y su dimensión técnica y material.

Así, hoy en día sería poco factible generar edificios con una lógica sismoresistente solamente basada en la masa de la estructura siendo que por una menor inversión (de materiales, recursos, mano de obra, tiempo, etc.) se puede obtener una solución igual de efectiva con las capacidades tecnológicas del siglo XXI. De la misma forma, entonces, se puede comprender el traspaso tecnológico de lógicas sismoresistentes en el siglo XIX.

Por otro lado, desde la perspectiva de las respuestas locales en la configuración del edificio, indicadores como el *porcentaje de áreas de vanos en fachada* y las *esbelteces de muro vertical y horizontal* ayudarán a entender la evolución constructiva sismoresistente del espacio político.

Al evidenciar la progresiva presencia de vanos en las fachadas de los edificios, se constata una capacidad técnica cada vez mayor para poder contar con dichas aperturas. Así, la disposición de nuevas estrategias y opciones constructivas para poder ejecutar vanos influyen directamente en la arquitectura cada vez más translúcida que ostentan los edificios, influyendo de este modo en su lectura como espacios políticos más permeables y accesibles.

Por otro lado es importante resaltar que a medida que los muros tanto en fachadas como en los interiores se van haciendo más esbeltos, surgen dispositivos o refuerzos para contrarrestar los esfuerzos producto del sismo. De este modo, todo cambio en la configuración de los edificios a través del tiempo es acompañado con nuevas estrategias desde el punto de vista constructivo.

En cuanto a la constructibilidad, si bien el progresivo uso del hormigón armado brinda un mejor comportamiento ante los eventos sísmicos ya que es capaz de incorporar el trabajo a la tracción, del mismo modo desplaza a los sistemas constructivos tradicionales y con ello a sus obreros y artesanos, reemplazándolos por una mano de obra mucho más especializada y en un principio escasa.

El cambio de un sistema constructivo a otro implica un cambio en el desarrollo de los oficios y la planificación de la construcción en torno a la técnica. Se invita a nuevos actores a desenvolverse en la materialización del espacio político que, por cierto, no existían en las dinámicas tradicionales de la arquitectura y la construcción.

Igualmente, la transición entre tecnologías hace de los edificios estudiados un laboratorio de experimentación constructiva, donde las múltiples soluciones aplicadas a través de los años hacen un complejo sistema constructivo/estructural que sin embargo ha funcionado eficientemente ante los movimientos sísmicos.

Por otro lado, en épocas de transición tecnológica se evidencia la conservación de la imagen arquitectónica, hecho inherente a la arquitectura y la construcción sobre la cual la política se ve supeditada. Se ejemplifica en el caso del Ex Congreso en donde se revisten pilares de estructura metálica con albañilería de ladrillo. Esto se vincula a un posible apego a los conceptos de “solidez”, que a través de la expresión robusta de los paramentos se encontraba. Así, se reconocen diferentes tiempos en la evolución de la imagen arquitectónica con las dimensión constructiva y tecnológica que se posea en un tiempo determinado.

Así, los edificios estudiados representan el traspaso desde conocimientos locales sobre la construcción en

contextos sísmicos en donde la búsqueda de la *solidez* era la aspiración principal, hasta la época previa a la normalización de las construcciones antisísmicas en Chile (Tabla 30), por lo que su valor tecnológico y constructivo radica en que los tres edificios del Poder del Estado representan el perfeccionamiento de la técnica en un contexto de materiales y recursos limitados, que sin embargo decantan en su edificación los siglos de aprendizaje de la cultura sísmica chilena.

	1784-1857 <i>Inicio Palacio de La Moneda</i> <i>Inicio Edificio Ex Congreso</i>	1857-1907 <i>Inicio Edificio Ex Congreso</i> <i>Inicio Palacio de Tribunales</i>	1907-1936 <i>Inicio Palacio de Tribunales</i> <i>Término Palacio de Tribunales</i>
CONFIGURACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Simetría y regularidad en planta. - Simetría y regularidad en elevación. - Muros robustos y alta concentración de masa en primer nivel. - Escasos vanos en fachada - Pilastras exteriores en muros de fachada. - Núcleos rígidos en primer nivel. Descenso C.G. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parcial simetría y regularidad en planta por elementos salientes. - Simetría y regularidad en elevación. - Muros menos robustos. Se incluyen muros curvos y pilares con gran esbeltez. - Progresivo aumento de vanos en fachada. - Incorporación de pilastras interiores reduciendo esbeltez horizontal. - Aumento en sección muros primer nivel. Descenso C.G. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asimetría e irregularidad en planta. - Simetría y regularidad en elevación. - Muros esbeltos, utilización de pilares metálicos. - Grandes aperturas en fachada. - Pilastras exteriores e interiores. - Aumento en sección muros primer nivel. Descenso C.G.
CONSTRUCTIBILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de albañilería de ladrillo cocido sin refuerzos. - Presencia de elementos que arriostran paramentos verticales y que contrarrestan empujes horizontales - Madera como elemento dúctil ante sismos. - Diafragmas de entrepiso por envigado que contribuyen a vincular los elementos verticales estructurales del edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de albañilería de ladrillo cocido con y sin refuerzos y hormigón armado en método <i>Ways</i>. - Sin presencia de arcos o bóvedas. - Madera y metal como elemento dúctil ante sismos. - Sin diafragmas de entrepiso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de albañilería de ladrillo cocido con y sin refuerzos, hormigón armado en método <i>Ways</i> y estructuras metálicas para techumbre y paramentos verticales. - Sin presencia de arcos o bóvedas. - Metal como elemento dúctil ante sismos. - Diafragmas de entrepiso por losas de hormigón.

Tabla 30 Evolución dimensión constructiva sismoresistente en los casos estudiados. Elaboración propia

4.3.3 Relaciones entre las variables de análisis: política, arquitectura, construcción y sismo

Para entender las relaciones entre las variables políticas, arquitectónicas y constructivas que en un contexto sísmico han materializado el espacio político chileno y que hasta este punto de la investigación se han tratado aisladamente, hay que tener en cuenta que durante el período estudiado se evidencia un estrecho vínculo entre la arquitectura y la técnica.

Este binomio arquitectura-construcción se entiende desde los medios y recursos para la ejecución de edificios en el Chile del siglo XIX, por lo que la arquitectura debía adaptarse a lo que se podía construir con dichos recursos. Así, las formas resultantes estaban estrechamente ligadas a su capacidad de poder llevarse a cabo.

Desde esta perspectiva, las relaciones que se establecen entre las variables estudiadas considerarán a la dimensión arquitectónica-constructiva como una unidad que se relacionará tanto con la política como con el contexto sísmico y que será el vínculo entre estas dos dimensiones en el entendimiento de la materialización del espacio político en Chile.

4.3.3.1 Relaciones entre política y la dimensión arquitectónica-constructiva

A partir del análisis realizado se reconocen cuatro tipos de relaciones entre la dimensión política y la arquitectónica-constructiva en los procesos de materialización del espacio político en el Chile post independencia. Éstas corresponden a:

- Primacía de lo político por sobre lo arquitectónico-constructivo

En esta relación es la voluntad política y en algunos casos el concepto de preservación del poder político oficial, los que delimitan el accionar de la dimensión arquitectónica-constructiva en la materialización del espacio político.

Esto se puede observar en la flexibilidad de los edificios de poder cuando se trata de cambios propios del poder político. Así, en el caso de la Moneda el edificio pasa de ser un ícono del poder monárquico a un emblema del Chile republicano. En el caso de Palacio de Tribunales, tiene que indiscutiblemente adaptarse espacialmente para dar cabida a la Reforma Procesal Penal de 2000. En este caso es la política quien prima sobre aspectos constructivos y arquitectónicos, incidiendo en que gracias a los cambios hechos en el edificio, se repercute en la mutación de la imagen arquitectónica original además de un cambio de la respuesta estructural del edificio tanto estático como dinámico.

Esta relación también se ve en que el espacio público que antecede a los edificios de poder siempre será un lugar controlado, ya que la libertad de acción dentro de éstos sería una cesión del poder oficial y su jerarquía ante la ciudadanía. Así, el espacio público es una materia ambivalente, ya que por un lado a través de él el poder oficial aporta espacios a la ciudad y a sus ciudadanos, pero también en este espacio la ciudadanía se puede manifestar, contraponiéndose al poder político. De este modo, se genera una relación en donde el poder político prima sobre la arquitectura, donde esta última será eficiente en la medida que logre equilibrar los dos polos de los espacios públicos políticos.

Ciertos hechos puntuales también ayudan a entender este tipo de relaciones, como el caso de Carlos Bunot en la reconstrucción del Ex Congreso Nacional en 1896, en donde se evidencia el más directo episodio de la primacía de la voluntad política sobre la arquitectura, ya que debido a asuntos personales y de voluntad política se establecen decisiones que comprometen al global desarrollo de una infraestructura de poder. Así, la primera decisión de construir estos edificios es una del tipo política, de modo que la arquitectura no es un detonante por sí misma de los espacios políticos.

Sin voluntad política no existe materialización de sus espacios.

Por otro lado, es a partir del estricto orden jerárquico dentro de los poderes del Estado es que se materializan aristas de los espacios políticos a través de la arquitectura. Así, en una primera escala se evidencia esta relación de jerarquías entre el peatón y el edificio, en donde jerárquicamente los poderes del Estado poseen más *rango* que el ciudadano. En otra escala, se evidencia la segmentación interior de los edificios por las propias jerarquías del Ejecutivo, Legislativo y Judicial, demostrando en este punto la influencia de la categorización de poder en la arquitectura.

Así, los espacios políticos no se entienden a partir del esparcimiento, sino que desde la funcionalidad con que puedan acoger los actos del poder (recordar, por ejemplo, que el cambio de sede de Gobierno a La Moneda fue un hecho funcional y de necesidad de espacio). Así, la operatividad de los edificios explica su poca flexibilidad. La gran inversión que representa para el Estado debe reflejarse en la optimización del ejercicio del poder en los nuevos espacios construidos. Con esto se logra comprender la diferenciación planteada por Simón Castillo entre la arquitectura pública, la arquitectura de Estado y la arquitectura para la administración del Estado. Es la conservación del poder político oficial el elemento esencial para entender las relaciones entre política y arquitectura en la materialización de los espacios políticos.

- **Primacía de lo arquitectónico-constructivo por sobre lo político**

El segundo tipo de relaciones se sustenta en, cuando ya asegurado el poder político oficial, temas propios del diseño arquitectónico y de su construcción resultan más gravitantes que las decisiones provenientes de las esferas políticas. Estas relaciones se desenvuelven en un contexto de limitados medios y recursos como se explicó anteriormente.

Para entender estas relaciones se recurre a sucesos o procesos dentro de la materialización del espacios políticos tales como el acercamiento de los edificios (en un estado proyectual) al lecho del Río Mapocho. Esta zona se configuraba como un eje de suma importancia en Santiago, además de contener el acceso a la ciudad por el norte, sin embargo, su suelo no posibilitaba el correcto asentamiento de los edificios, por lo que por hechos derivados directamente de la construcción se tuvieron que replantear ideas provenientes desde las esferas de poder político.

Por otro lado, la copia de patrones europeos como aspiración para el espacio político del siglo XIX como

también a las formas que se podía aspirar teniendo en cuenta el contexto sísmico chileno resultan supeditadas a los recursos materiales que se poseían al momento de la ejecución de los proyectos. Finalmente lo que se podía esperar era una copia de una imagen arquitectónica facturada con recursos locales, transmitiendo una idea de poder político solicitada por el Gobierno supeditada a los medios que se poseían.

Un caso particular que ilustra esta relación es la construcción de cúpulas en los edificios de los Poderes del Estado, tal como se presentaban en algunos proyectos para el Palacio de La Moneda y el Edificio del Ex Congreso Nacional. En este caso, si bien a través de este elemento arquitectónico se emulaba la usanza europea, por razones lo más probable técnicas (en relación a los materiales y al sismo) y económicas, ninguno de éstos proyectos fue llevado a cabo.

Así, las relaciones en donde priman los aspectos arquitectónicos-constructivos sobre los políticos están dadas por los impedimentos que conllevaba el contexto técnico del Chile en el siglo XIX. Este impedimento llevaba a replantear soluciones de diseño y ejecución que pese a que no respondían a lo que en un principio se planteaba por la dimensión política, trataron de acercarse lo más posible a sus aspiraciones en el contexto local.

- **Influencias externas que supeditan las relaciones entre política y arquitectura-construcción**

Existen ciertos factores que inciden desde afuera en la relación entre política y la dimensión arquitectónica-constructiva. Así el principal agente que influye sobre la materialización de los espacios políticos tanto en el Chile post independencia como hoy en día es la economía.

Se constata un estrecho vínculo entre la economía y el desarrollo de los espacios políticos como edificios patrocinados por el Gobierno de Chile. En el caso del Ex Congreso la recesión de 1860 hizo parar las obras. En el caso de Palacio de Tribunales el terremoto de 1906 y la posterior alza de precios de los insumos y mano de obra de construcción tuvieron fuerte repercusión en el desarrollo de edificio. Esto hace que la materialización de los espacios políticos esté sujeta a un gran número de condicionantes tanto locales como extranjeras (como también fue el caso de la Primera Guerra Mundial en 1914 o la Crisis de 1929).

A partir de esto es que la construcción de los espacios políticos nunca es fluida y dada las interrupciones en su ejecución son muchos los arquitectos por quienes pasa el proyecto. Los casos estudiados son obras que pese a haber sido trabajadas por diferentes

profesionales en distintos períodos, tienen el mérito de constituirse como obras unitarias. Si bien el caso más evidente es el Palacio de los Tribunales, es constante para todos que pese a las paralizaciones por razones económicas, políticas u otras, prima siempre una imagen arquitectónica unitaria, quien es la responsable de transmitir el poder político que ostenta el edificio.

Actualmente, dado los rápidos procesos de construcción y la desvinculación de la arquitectura con la construcción, es que el mérito de la unidad arquitectónica se ve subestimado por la inmediatez de los procesos que engloba la materialización de los espacios políticos contemporáneos.

- **Generación de outputs desde la relación política y arquitectura-construcción**

Finalmente, esta relación no se entiende a partir de la primacía de una variable sobre la otra, sino que desde los productos o fenómenos que se generan a partir de la interacción entre la dimensión política y la arquitectónica-constructiva. En este sentido, las relaciones producto de esta interacción poseen una parte social y otra parte técnica, extendiendo el alcance de la materialización del espacio político hacia otras disciplinas.

En primer lugar, la relación basada en los conocimientos y teorías arquitectónicas extranjeras (destacando el rol de Joaquín Toesca) con los medios de ejecución chilenos, generan un primer producto relacionado con el conocimiento local a partir del cruce entre los cánones europeos y los medios de producción constructiva locales, que sumado al contexto sísmico producen una cultura constructiva rica en influencias y que generó los tres edificios estudiados que siguen en pie hasta el día de hoy.

Por otro lado, la evidencia de la creación de asentamientos suburbanos en la periferia de Santiago (Duchens, 2010) debido a la gran inmigración de mano de obra para la construcción de los grandes edificios del poder político, genera un fenómeno socio-técnico en relación a la materialización del espacio político y su influencia en la conformación urbana de Santiago. De este modo se puede observar que la construcción de estas obras monumentales tuvo una gran cantidad de repercusiones en el ámbito social y urbano que perfilaron el desarrollo de Santiago durante el siglo XIX.

También, la construcción de estos edificios provocó un movimiento de los centros de poder político en la ciudad, en donde a través de decisiones de emplazamiento se logra configurar zonas urbanas jerárquicas, involucrando también un movimiento de la población que previamente habitaba dichos sectores.

4.3.3.2 *Relaciones entre el contexto sísmico y la dimensión arquitectónica-constructiva*

En cuanto a las relaciones evidenciadas entre el contexto sísmico de Chile y la dimensión arquitectónica-constructiva en la materialización del espacio político se reconocen dos:

- **Relaciones entre la arquitectura de estilo neoclásico y el contexto sísmico**

Esta relación se basa en las características propias del neoclásico como estilo principal en la configuración de los espacios políticos estudiados. En este sentido, la regularidad tanto en planta como en elevación o la simetría son características que mejoran significativamente el comportamiento del edificio ante el sismo. Lo anterior sumado a los medios de ejecución local han generado grandes referentes de sismoresistencia preindustriales.

Cabe destacar que la relación entre la arquitectura neoclásica y su respuesta ante el sismo corresponde a una afortunada coincidencia histórica, ya que si el estilo predominante en Europa en durante el siglo XIX hubiese sido otro, como por ejemplo el gótico, la respuesta ante el contexto sísmico chileno hubiese distado de las soluciones sismoresistentes que ofreció el neoclásico.

Así, en este punto se puede observar la convergencia entre asuntos históricos, constructivos y arquitectónicos en la inserción dentro de un contexto sísmico como lo es Chile, generando a groso modo tipologías de respuestas sísmicas a través de la arquitectura.

Al observar en los tres casos estudiados la copia de estilos con fines posiblemente pedagógicos y su ejecución con recursos que en Chile habían, los edificios son producto de una “configuración teórica” extranjera y “medios de ejecución” locales. Esta interacción produce el desarrollo técnico más avanzado en relación a su tiempo y a la vez el resguardo sismoresistente en su diseño para dar respuesta al contexto sísmico en los monumentales espacios construidos.

Así, el espíritu de la materialización del espacio político desde una perspectiva del poder con clara influencia europea es común en la mayoría de los países latinoamericanos post coloniales, sin embargo, al aterrizar estas ideas al contexto local se generan edificios con una significación común a los demás países de la Región, pero con características tecnológicas que remiten a la tradición de las culturas constructivas y sísmicas locales. Así, existe una idea y teoría política global con una contextualización, materialización y ejecución local, haciendo del espacio

político una materia interpretativa ligada estrechamente con su emplazamiento.

- **Los terremotos como controversias para el desarrollo de la arquitectura y la construcción**

Una controversia se refiere a un episodio puntual que genera relaciones a más grande a escala como también incertidumbres y ambigüedades con respecto a un hecho social y técnico (Latour, 2008). De este modo, los terremotos son eventos que ponen en jaque al desarrollo de la arquitectura y la construcción en contextos sísmicos.

Así, se reconocen los terremotos de 1906 y 1939 como controversias que pusieron en escrutinio la seguridad ante el sismo que brindaban todos los sistemas constructivos utilizados, como también los efectos en la economía de la industria de la construcción y su influencia en el desarrollo de las obras del Palacio de Tribunales y la posterior ejecución de las obras públicas en el país.

De esto se desprende que los métodos en la construcción de las grandes obras del Estado que han mostrado un buen comportamiento ante los eventos sísmicos, marcan las tendencias del desarrollo de la técnica en el resto de las construcciones a nivel nacional, por lo que estas controversias son de crucial importancia para comprender desde una escala general el desarrollo de las tecnologías constructivas y su aplicación en Chile.

Por otro lado, los diversos tipos de relaciones entre una esfera política y una dimensión constructiva y arquitectónica en un contexto sísmico, solamente se pueden entender y aplicar en un contexto previo a 1906-1939, con el Terremoto de Valdivia de 1906, la promulgación de la primera Ordenanza General de Urbanismo y Construcción OGUC en 1931 y el Terremoto de Chillán de 1939, eventos que darán partida a las discusiones sobre la necesidad de una normalización sísmica en Chile. En este sentido, los terremotos son detonantes para la regularización y codificación del desarrollo de la construcción y la arquitectura en contextos sísmicos.

Así, las múltiples relaciones entre la arquitectura-construcción, política y sismo para la configuración de los primeros espacios de poder, evidencian el estado primigenio de las lógicas constructivas en un contexto sísmico en el período estudiado. En el gran desafío de construir estos edificios destaca la interacción del mundo político con la técnica en una época no normada. Hoy en día estas relaciones se ven directamente afectadas por el punto de vista normativo en cuando al qué y cómo se puede construir. La riqueza del período de estudio radica en que refleja claramente las voluntades y juegos

de poder en un contexto técnico pre-industrializado tras la materialización de los edificios.

4.3.3.3 Relación general

Revisadas las múltiples relaciones entre política, arquitectura-construcción y sismo es necesario establecer el modo de conexión general entre estos tres tópicos. De esta forma, la arquitectura y construcción como variables asociadas logran generara un nexo entre materias tan dispares como lo es la política y el sismo, así, se evidencia el valor arquitectónico constructivo que logra concretar las aspiraciones en un campo político teórico hacia un contexto tangible, material y por sobre todo sísmico, rol que hasta el día de hoy es tarea de la arquitectura y la técnica.



Cúpula Cámara de Senadores Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.



Fachada oriente Palacio de La Moneda. Elaboración propia

CAPÍTULO V

CIERRE



Conclusión general de la investigación

El espacio político, a diferencia de otros espacios tales como el residencial o de equipamiento, es una compleja expresión de la arquitectura que involucra una red de actores y de variables para su materialización, que respondiendo a la pregunta de investigación, estas relaciones se amplían mucho más allá del campo de la arquitectura y trascienden en el tiempo como modelos tanto políticos como del hacer ciudad.

En este sentido, tras el análisis desarrollado se concluye que el espacio político es un soporte de relaciones, las cuales si se logran analizar de forma interpretativa – como es el caso de esta investigación- dan como resultado un reflejo de las influencias foráneas y los modos de ejecución locales aplicadas en la sociedad chilena dentro del periodo de estudio.

El hecho de ser soporte de múltiples relaciones genera conflictos y tensiones porque si bien el espacio político es de todos como forma material de una nación, al mismo tiempo es de nadie. Así, a través de la relación entre gobernantes y gobernados se genera un constante espacio en disputa. En este sentido, las lógicas relacionales que presenta el espacio político en el período estudiado poseen grandes diferencias en cuanto a cómo se materializa y articulan dichos espacios hoy en día. Así, a medida que las relaciones y actores que involucra la materialización del espacio político -tales como la arquitectura, la técnica, el contexto sísmico y las estructuras de poder- los edificios y zonas urbanas que acogen a tal espacialidad se irán adaptando a las nuevas solicitudes arquitectónicas y operacionales.

De este modo, junto con la reflexión antes presentada, se puede críticamente plantear la inquietud de ¿Qué reflejo darán en un siglo más nuestros actuales espacios políticos en cuanto a las vigentes relaciones entre arquitectura, política y técnica en un contexto sísmico? Así, la respuesta a esta pregunta encontrará sus raíces en los casos de estudio, como también en la fuerte influencia del régimen militar, quien con uno de sus edificios más emblemáticos: El Congreso Nacional de Valparaíso, entrega una tajante definición de lo que significa un espacio político coercitivo, y cómo este espacio puede ir en absoluto desmedro a la caracterización urbana y arquitectónica de su entorno.

Por otro lado, la acción sísmica en el territorio chileno resulta una condicionante, al igual que para todas las edificaciones, a la hora de plantear la ejecución de un edificio. Sin embargo, para el caso del espacio político, los sismos generan grandes controversias tanto para la administración y gestión política, pero por sobre todo en cuanto al desempeño constructivo-estructural que

poseen, entendiéndolos como íconos de la nación. Así, las fallas o colapsos de los edificios que contienen el espacio político, se interpretan como la destrucción de un monumento y por consiguiente la inmensa carga simbólica que esto conlleva.

De esta reflexión, se logra encontrar un punto que vincula directamente la condición sísmica chilena con la materialización de sus espacios políticos, dando cuenta una vez más de la multiplicidad de relaciones que contienen estos espacios.

Así, la espesa red de relaciones que portan los espacios políticos se concibe como uno de sus grandes valores al entenderlos como elementos inmuebles que narran el aprendizaje cívico de Chile y su tránsito desde una sociedad colonial a la sociedad del siglo XXI acarreado una evolución arquitectónica y a la vez técnica, dimensiones aún vigentes en la configuración de estos grandes emblemas locales.

En cuanto a la condición actual del espacio político y su materialización, ésta debe ser comprendida en primer lugar como parte de las relaciones ya no estrechas entre arquitectura y técnica. A este punto de partida se le suma la diversificación de escalas que han tenido los espacios políticos conforme a la división de regiones, provincias y comunas de Chile.

Así, a partir de las diferentes unidades administrativas han surgido diversas expresiones de espacios políticos con diferentes jerarquías tanto del Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial, lo que ha especificado aún más estos edificios además hacer difusa su jerarquía en escalas locales, como por ejemplo edificios de municipalidades, juzgados locales, etc.

De este modo, se observa una articulación territorial de los tres poderes del Estado, en donde el Poder Ejecutivo es el que más alcance posee con Ministerios, Secretarías, etc., seguido por el Poder Judicial con sus unidades locales, mientras que el Poder Legislativo es el más centralizado de los tres ejerciendo su poder solamente desde la Cámara de Diputados y de Senadores. Así, las fortalezas y debilidades de la organización estatal, se reflejan claramente en la materialización o inexistencia de sus espacios políticos.

Los espacios políticos que contienen el ejercicio del poder a nivel nacional, tal como los casos de estudio, han preservado a grandes rasgos las características originales que los dotaban de gran pregnancia dentro de Santiago, además de una espacialidad interior muy generosa, que remite a la expresión de potestad que estos edificios denotan. De este modo, la intención

original de diseñar edificios que transmitieran tajantemente una expresión de poder se conserva hasta nuestros días. La única excepción a la regla se produce en el edificio que alberga el actual Congreso Nacional, materializado como espacio político en plena dictadura. Este edificio ubicado en Valparaíso, si bien no fue el tema central de la investigación abre la reflexión sobre cómo los tipos de gobierno expresan su ideología a través del espacio, en este caso por medio de un edificio que claramente responde al tipo de gobierno que lo gestó, sin embargo, no responde a la escala ni a la forma de habitar de su emplazamiento, entre otras características, anulando completamente las relaciones detectadas en su edificio predecesor en Santiago.

Desde otra perspectiva, actualmente se evidencia una primacía del poder económico ante el poder político. Dada la dependencia del modelo económico neoliberal y de su influencia en el desarrollo de la mayoría de los fenómenos sociales y técnicos, entre ellos la política, la arquitectura y la construcción, es que el poder económico ha acaparado gran parte de la atención en la materialización de sus espacios en contraste con lo que fue el espacio político durante el siglo XIX.

Así, los principales edificios que generan las postales de las ciudades corresponden a grandes torres de oficinas y centros comerciales, cuando hace no más de 150 años la visión de la ciudad se veía a través de sus edificios públicos y espacios cívicos.

Al tratar de comprender este punto de quiebre entre el cambio de primacía entre lo político y lo económico, creo que la respuesta se encuentra tras la Segunda Guerra Mundial y la caída de los regímenes nacionalistas en Europa, en donde en estos últimos la imagen de civismo y nacionalidad se expresaba fuertemente a través de los edificios como el caso de la arquitectura Nazi y Fascista. Así, una vez caídos estos sistemas políticos y desprestigiadas sus doctrinas, los polos de poder migraron hacia Estados Unidos, con una fuerte perspectiva económica en su desarrollo nacional y proyección internacional, a través del cual se puede entender la actual pregnancia del poder económico y sus espacios hoy en día.

De esta manera, actualmente los espacios políticos son materializados de forma muy operativa concorde con las necesidades administrativas que posean los Poderes del Estado. Más allá de un tema funcional, los espacios políticos en la actualidad tienden a generar espacios para la ciudad, que pese a estar en constante disputa como espacios políticos públicos, develan el gran rol integrador con los habitantes que poseen estos edificios, que a diferencia de los emanados desde el poder económico, los espacios políticos se presentan

como puntos de apertura dentro de las ciudades brindando la oportunidad al habitante de desenvolverse como ciudadano.

Discusión de la hipótesis

A partir del análisis realizado y de la discusión de resultados, es posible discutir la hipótesis que guió todo el desarrollo de la investigación en la búsqueda de la materialización del espacio político. La hipótesis se basaba en lo siguiente:

“Se puede comprender la materialización de los espacios políticos del Chile independiente a través de la interacción simultánea de las variables políticas, técnicas y sísmicas, las cuales se relacionan de la siguiente manera: El contexto político es condicionado por las técnicas constructivas accesibles en un lugar y tiempo determinados, las que a su vez se supeditan por el contexto sísmico del territorio chileno.

De esta manera al estar estas variables estrechamente relacionadas, sus variaciones u omisiones repercuten en todo el sistema de materialización de estos espacios”

De esta manera, la hipótesis se amplía, ya que se evidencia que la materialización del espacio político, si bien se compone de las variables políticas, arquitectónicas-constructivas y sísmicas, éstas poseen un universo más amplio de interacción entre sí, no solamente responden a una relación lineal sino que están interconectadas y dependiendo de los casos, algunas priman sobre otras.

Así, si bien la hipótesis planteada puede responder a un tipo de relaciones entre las variables que dan cuerpo al espacio político, no abarca la verdadera complejidad de estos espacios.

Por otro lado, no se observó dentro del análisis casos en donde algunas de estas variables se viera suprimida o ausente, de modo que solamente se afirma que la variación o primacía de un indicador por sobre otro repercuten en gran medida en la materialización del espacio político.

En cuanto a la variable política, ésta se presenta como un marco teórico para el planteamiento y materialización del espacio político. De ella se desprenden las voluntades y acciones tendientes a la conservación del poder por las esferas oficiales. Así, la política enmarca un campo de acción y de requerimientos delegados a la arquitectura para su realización.

La variable arquitectónica-constructiva toma los preceptos establecidos por la dimensión y los trabaja siempre con una mirada hacia las influencias europeas y con una concientización de las capacidades técnicas locales, como también al contexto sísmico. De este modo, la dimensión arquitectónica-constructiva es un puente que conecta las decisiones políticas con un

contexto local sísmico. Así, en su posición intermedia ésta variable adquiere un gran valor ya que a través de ella se dio forma a una cultura constructiva sísmica, como también a los paradigmas políticos del siglo XIX en Chile.

Finalmente, en cuanto a la variable sísmica, ésta toma gran preponderancia en las relaciones establecidas al ser eventos que generan cuestionamientos sobre el accionar del resto de las variables, generando discusiones tanto a nivel político como de las disciplinas de la arquitectura y la construcción sobre cómo se llevan a cabo los procesos de materialización de espacios, desde los políticos hasta los de más pequeña escala.

Caracterizadas las variables en función de lo demostrado, es que se puede entender la materialización del espacio político en Chile post colonial como la plasmación del ideario político de una época y de la concientización sísmica local de un territorio dentro de una obra arquitectónica, la cual es portadora de elementos globales y locales, espejo de las aspiraciones y posibilidades de su tiempo.

Conclusiones de contenido

Sobre la actual relación menos estrecha entre el binomio arquitectura-técnica

La contextualización temporal de la tesis dio a entender un momento histórico en donde las disciplinas de la arquitectura y la construcción estaban estrechamente ligadas, vinculado a la capacidad de la técnica y también de la versatilidad de los oficios en el ámbito de la edificación.

Actualmente, al tratar de buscar ese binomio se ha de percatar que existe una libertad entre la arquitectura y la construcción, hecho que afecta claramente a la materialización de cualquier tipo de espacio, ya que cualquier forma puede elegir entre una variedad de sistemas constructivos para ser construida, lo que valida corrientes arquitectónicas actuales de una arquitectura globalizada en donde el edificio es el resultado de un diseño hecho en una oficina que por ejemplo puede estar a miles de kilómetros distantes de su emplazamiento.

Esta relación cada vez menos estrecha de las dos disciplinas responde también a la cada vez mayor especialización de éstas, que al igual que la medicina, divide a la edificación en diversos sistemas con diferentes especialistas para cada uno.

Si bien a partir de esta reflexión no se aspira a una vuelta a los métodos de trabajo colonial o tradicional, se apunta a recobrar el sentido de la dimensión constructiva local en los procesos de diseño arquitectónico, dando como resultado en primer lugar arquitecturas que respondan al contexto sísmico en el cual se emplazan, además de hacer un uso consciente de tanto de los materiales como de los conocimientos locales en cuanto a las técnicas constructivas y su ejecución que el contexto local posee.

De esta manera, los edificios estudiados evidenciaron ser portadores de esta estrecha relación, aún cuando las primeras repercusiones de la revolución industrial se implementaron en el ámbito de la arquitectura y la construcción en Chile a fines del siglo XIX. Así, se evidencia de que la unión entre arquitectura y construcción amparado en conocimientos locales va más allá de que utilicen o no procesos industrializados en su desarrollo, sino que se relaciona con la capacidad de interpretar los contextos para generar una arquitectura que responda en múltiples escalas a las condicionantes que impone el emplazamiento.

Sobre la normativa en los edificios estudiados y sus intervenciones

Como grandes edificios de la edificación nacional, los casos estudiados poseen recientes (en relación con sus años en pie) medidas normativas para su protección. Entre ellas se encuentran las emanadas desde el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) con la categoría de “Monumentos Históricos” (MH) en 1951 para el Palacio de La Moneda y en 1976 para el Ex Congreso Nacional y el Palacio de Tribunales y con la categoría de “Zona Típica” (ZT) en los tres casos de estudio.

Por otro lado, los edificios cuentan con protección a escala local dentro de lo estipulado en la Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal (PRC) de Santiago como “Zonas de Conservación Histórica”, en donde estos tres tipos de resguardos actúan en pos de la mantención de los valores designados a cada edificio.

Así, la protección de estos espacios políticos apunta a una mantención de la configuración y la imagen del edificio en la ciudad, lo que es claramente meritorio dado la importancia histórica que poseen los edificios de los tres Poderes del Estado.

Sin embargo, las numerosas intervenciones realizadas en los casos de estudio, sin bien cumplen con lo estipulado en la normativa vigente, agregan al edificio diversos elementos ajenos a su configuración, como también modifican sus distribuciones interiores, con lo que la respuesta estructural del edificio ante cargas estáticas como dinámicas variará enormemente en relación a su comportamiento original.

Lo anterior no plantea una concepción purista de la arquitectura de intervención, sino que abre la discusión con respecto al vacío normativo existente en cuanto al detallado estudio estructural del edificio y las incidencias que pueda tener en él cualquier tipo de intervención. Así, mientras más se conozca el comportamiento de una estructura histórica, menor será el grado de irrupción de las intervenciones planteadas, diseñando sistemas de adecuación de los edificios a nuevos usos con un sentido global de su comportamiento estructural en un contexto sísmico como Chile.

Así, la intervención en los espacios políticos no debiese ser solamente un intento por mantener una imagen arquitectónica en desmedro de todas las otras dimensiones que componen el edificio, ya que el valor que poseen las edificaciones estudiadas como objetos arquitectónicos va más allá de la representación de un estilo, sino que también en sus lógicas constructivas y estructurales, evidenciando la gran relevancia de la dimensión técnica en la valorización de estos edificios como elementos arquitectónicos a proteger.

Debilidades de la investigación

A partir de las complejidades propias del tipo de investigación y sus objetos de estudio, se establecen de manera autocrítica ciertas debilidades que posee esta tesis.

En primer lugar, al tomar los tres edificios de los Poderes del Estado de Chile y analizarlos bajo dos dimensiones diferentes a cada uno, el tiempo establecido para el desarrollo de la tesis limitó las posibilidades de un análisis con mayor detalle, que si bien los resultados fueron los esperados al acotar el planteamiento de la investigación al plazo existente, éstos podrían haber poseído mayor acuciosidad si el tiempo lo hubiera permitido.

Del mismo modo, el difícil acceso a los edificios estudiados dada su importancia a nivel nacional hizo que la investigación se basara en información previamente levantada como planimetría histórica, fotografías, entre otras, limitando el análisis de campo con el cual se hubiesen podido adquirir resultados más precisos. Además, dado el nivel de protección que poseen los casos de estudio, fue igualmente imposible realizar pruebas y ensayos invasivos en los edificios con los cuales se hubiese obtenido información de gran valor sobre la dimensión constructiva de los casos, pero que sin embargo precisaban una gran tramitación para su permiso.

Finalmente, a partir de que de la tesis es tangencial a temáticas de otras disciplinas como las ciencias sociales, ciencias políticas e ingeniería estructural, radica una debilidad en la profundidad y detalle con los que son abarcados algunos temas, los cuales de todos modos exigirían ser tratados multidisciplinariamente en investigaciones de este tipo. Este hecho planteó un gran desafío sobre todo en el desarrollo del marco teórico, que pese a las complejidades logró generar herramientas muy útiles y comprensibles para el análisis.

Futuras líneas de investigación que plantea esta tesis

A partir de las fortalezas, debilidades y resultados que planteó la tesis y al análisis de los espacios políticos, se proponen algunas líneas investigativas que sirven como referencia para futuros tesis, como también de referente personal para futuras investigaciones conducentes a títulos de postgrado.

- Análisis comparativo de los espacios políticos y su materialización en otras capitales latinoamericanas post-coloniales. Se propone como otras capitales la ciudad de Buenos Aires, Argentina como referente de la ausencia de un contexto sísmico y la ciudad de Lima, Perú como un referente de culturas sísmicas como lo es Chile.
- Estudio de la materialización del espacio político en el Chile post-colonial a partir de controversias o eventos con una gran escala de repercusión como los terremotos o hechos históricos como la Guerra del Pacífico.
- Estudio de la materialización del espacio político en el Chile post-colonial a partir de las relaciones sociales entre personalidades del mundo político y arquitectónico, entendiendo los edificios en donde convergen las clases gobernantes y donde se da cabida a las decisiones de poder. Este tipo de investigación se propone para disciplinas sociales, la que se complementaría con la materialización arquitectónica del espacio político desarrollada en esta tesis.
- Análisis exhaustivo de la sismoresistencia y dimensión constructiva estructural por cada caso de estudio, abarcando de manera individual cada uno de los tres edificios estudiados con el fin de generar estrategias de intervención que no atenten contra la respuesta al sismo original de los edificios.
- Estudio del espacio público que circunscribe a los espacios políticos. Se plantea una investigación a una escala urbana que a través del análisis de la evolución de los espacios públicos que anteceden a los espacios políticos logre establecer variables de comportamiento de dichas zonas, tendencias en sus modos de habitar, entre otras.

Conclusiones de proceso

Sobre la importancia de la investigación como medio conducente al título de arquitecto

A través del desarrollo de la investigación, se aplicaron un gran número de competencias provenientes desde las variadas asignaturas que componen el programa académico de la carrera de Arquitectura. Así, gracias al enfoque vertido en la tesis tanto desde el análisis arquitectónico hasta el estructural y constructivo se pudo utilizar un gran número de herramientas adquiridas en el proceso de formación, reflejando una gran aplicación de éstas en los procesos investigativos.

De este modo, como medio para optar al título de arquitecto la presente tesis evidencia a través de sus resultados las capacidades de investigación que busca el perfil de egresado, lo que se complementa con aspectos más técnicos-estructurales que los meramente teóricos.

En este sentido, creo que la investigación realizada fue un proceso de decantación de los saberes aprehendidos y aplicados a lo largo de la formación de pregrado, los cuales, codificados en el documento, servirán como posible referente para otras investigaciones y consultas como también para proyectos académicos personales en la vida profesional.

Por otro lado, la investigación levantó una gran cantidad de información dispersa con respecto a los casos estudiados, a lo que le asigno un valor como soporte de valiosa información. Además, al trabajar estos datos se generó conocimiento partiendo desde las matrices de análisis extrapolables a otras líneas investigativas con relación a la arquitectura hasta el conocimiento generado a partir de la interpretación del espacio político y del análisis sismoresistente de los edificios estudiados.

Toda esta información y conocimientos generados contribuyen a subsanar parte de una de las problemáticas presentadas sobre el incipiente estado investigativo de los espacios políticos en Chile, de modo que esta tesis puede contarse como un pequeño referente que salde esa deuda.

Pese a no terminar en una propuesta de diseño ni plantear lineamientos, ya que los objetivos de la investigación eran otros, esta tesis sirve como referente teórico para afrontarse a un proyecto arquitectónico o de intervención de espacios políticos. Personalmente creo que para el caso proyectual, esta tesis puede ser una herramienta de acercamiento al proyecto, concientizando sobre la riqueza de relaciones que se generan a partir de estos espacios y su impacto urbano

Radica también su importancia en que, al ser una temática de carácter nacional, público y político, la tesis surge de la Universidad de Chile, en donde el foco del estudio de la arquitectura se basa en dichas problemáticas, materias que son atingentes a nivel nacional y con un profundo trasfondo social.

Así, la presente tesis como medio para obtener el título de arquitecto se origina gracias al cúmulo de aprendizajes y conocimientos dados por la formación y da como resultado una herramienta -con un alto estándar investigativo respaldado por el proyecto FONDECYT- aplicable al uso profesional de cualquier arquitecto o disciplina afín.

La posibilidad de insertar mi proceso de titulación de pregrado dentro de un proyecto de investigación con tres años de trabajo en las materias de contienen esta tesis, además de una validación del tema desde un punto de vista de los profesionales pares a la investigadora responsable, hacen que esta tesis adquiera relevancia dentro de un contexto académico y de temáticas contingentes que nutren directamente las discusiones profesionales con respecto al contexto sísmico de Chile y su edificación histórica.

Por otro lado, el proyecto FONDECYT genera soportes de difusión para los resultados obtenidos en esta tesis además de poder hacerlos complementarios con objetivos buscados por el propio proyecto, pudiendo materializarse en artículos de gran de difusión a nivel mundial como es el caso de la revista ISI "*International Journal of Architectural Heritage*" (Jorquera, Lobos, & Cortez, 2016) o como plataforma para encuentros a nivel nacional como el "Congreso Intersecciones" en el cual la presente investigación está seleccionada para exponerse en formato poster.

Del mismo modo, la inyección de financiamiento al proyecto FONDECYT repercute en el desarrollo de la tesis, pudiendo hacer usos de instrumentos o pruebas, que en el caso de no contar con fondos resultan inaccesibles para un estudiante. A través de esto, los resultados obtenidos adquieren mayor precisión como también de un desarrollo con mayor grado de profesionalización.

Así, la tribuna que se construye para potenciar a nuevas generaciones de investigadores, hace de la interacción FONDECYT-tesis una experiencia muy enriquecedora sobre todo en casos como la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, en donde las tesis como método de titulación son una modalidad reciente, por lo que proyectos como éstos generan un gran soporte tanto para la investigación a nivel nacional como a la formación de investigadores dentro de nuestra escuela.

Al finalizar el proceso de pregrado de la carrera de Arquitectura en la Universidad de Chile, cabe hacer la reflexión sobre el rol que posee en la sociedad chilena el arquitecto egresado de esta Universidad. De esta manera, creo que a partir de las competencias adquiridas durante toda la formación una constante fue la visión crítica e integradora con la que todas las materias fueron planteadas.

A partir de dicha mirada crítica creo que el sello del profesional de la Universidad de Chile es un claro compromiso con temas que realmente poseen repercusión en el bienestar de la sociedad, de modo que el rol de arquitecto egresado de la *Casa de Bello* es de ser un personaje que genere una inflexión en el desarrollo de nuestras ciudades y comunidades a través de una arquitectura que responda desde lo local a lo global a las verdaderas necesidades de las personas, logrando así hacer un país más equitativo e inclusivo para todos.

Del mismo modo, esta no es una tarea de una sola persona, por lo que también creo que a partir de nuestra formación, los arquitectos de la Universidad de Chile son jugadores de equipo, quienes por sobre el reconocimiento y fama personal se concentran en solucionar de manera eficiente los problemas detectados dentro de los equipos de trabajo en los cuales se desenvuelven.

Así, el sello que otorga la Universidad de Chile es a la vez una responsabilidad para con el ejercicio de la profesión, aplicando los valores dados por el pluralismo y transversalidad de la Casa de estudios.



Escalera Palacio de La Moneda. Elaboración propia.

- Actas Cabildo de Santiago.** (1789). Actas de Cabildo, 21 de agosto de 1789. Santiago. Citado en Quiroz, 2012.
- AFDA.** (2016). Archivo Fotográfico del Departamento de Arquitectura MOP. <http://www.afda.cl/>
- Aguirre, P.** (28 de Julio de 2001). *Chile Collector. Biblioteca Chilena de Filatelia.* Obtenido de 1923 Conferencia Panamericana. Palacio del Congreso Nacional: <http://www.chilecollector.com/archwebart/congress2.html>
- Alguacil, J.** (2008). Espacio público y espacio político. La ciudad como el lugar para las estrategias de participación. *Polis.*
- Andrade, E.** (1990). *Introducción a la Ciencia Política.* D.F., México: HARLA.
- ANHCh** (16 de Mayo de 2016). Archivo Nacional Histórico de Chile. Carpeta Ministerio de Obras Públicas (1857-1900). Santiago, Chile.
- Arendt, H.** (1993). *La condición humana.* Barcelona: Paidós.
- Arias, F.** (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (5ta edición ed.). Caracas: Episteme.
- Aristóteles.** (2006 [circa 344 a.C.]). *La política.* Barcelona, España : Espasa Libros.
- Arnheim, R.** (2001 [1975]). *La forma visual de la arquitectura.* Barcelona: Gustavo Gili.
- Arnold, C., & Reitherman, R.** (1987). *Configuración y diseño sísmico de edificios.* D.F. México , México: Limusa.
- Aurora de Chile.** (8 de Marzo de 2016). *Aurora de Chile.* (FONDART y Newtemberg Publicaciones Digitales, Productor) Obtenido de <http://www.auroradechile.cl/newtemberg/681/article-2380.html>
- AA.VV. (Autores varios) Ministri, Linee Guida.** (2011). *Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sísmico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008.* Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo , Dipartimento della Protezione Civile .
- Baixas, J. I.** (2010). *Forma Resistente.* Santiago: ARQ.
- Ballesteros, M. E.** (1904). *Discurso Inauguración Monumento a Manuel Montt y Antonio Varas.* Santiago, Chile.
- Ban, S.** (19 de Octubre de 2015). *Plataforma Arquitectura.* Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/775291/frases-shigeru-ban-y-la-resistencia-de-los-materiales>
- Benavides Courtois, J.** (1995). *Arquitectura e ingeniería en la época de Carlos III : un legado de la ilustración a la capitánía general de Chile.* Santiago: Curso de Historia III de la Carrera de Arquitectura. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- Bernedo, P., & Couyoumdjian, R.** (2010). El proceso Económico. En J. Fernandois, *Chile. Crisis imperial e independencia* (págs. 139-166). Madrid: Editorial Taurus.
- Bianchini, M. C.** (2012). *Chile, memorias de la Moneda. La (re)construcción de un símbolo político.* Madrid: Ediciones UAM.
- Bobbio, N.** (1989). *Estado, gobierno y sociedad: por una teoría general de la política.* Breviarios Series.
- Bobbio, N., Matteucci, N., & Pasquino, G.** (1998). *Diccionario de Política.* Madrid: Siglo Veintiuno.
- Bodin, J.** (1997). *Los seis libros de la república* (3ª Edición ed.). Madrid, España: TECNOS.
- Bonnett, D.** (2013). Oficios, rangos y parentesco. Los trabajadores de la Casa de la Moneda de Santafé 1620- 1816. *Historia y Memoria*, 103-141.
- Booth, R.** (29 de Septiembre de 2015). Apuntes Cátedra "Santiago de Chile: Política, arquitectura, cultura urbana (1872-1990)". Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. .
- Booth, R.** (14 de Junio de 2016). Coloquio "Arquitectura y técnica. Miradas desde la historia". Santiago, Chile.
- Booth, R.** (2016). Proyecto FONDECYT n° 1151372 "Lo bueno es eterno". Una historia cultural de la irrupción del hormigón armado y su impacto en la arquitectura y la ingeniería en Chile, 1891-1939. *Ficha Sistemas.* Santiago, Chile.
- Brunet de Baines, C.** (1853). *Curso de Arquitectura.* Santiago: Imprenta de Juli Belin i ca. Citado en Memoria Chilena.
- Bulnes, M. (1845).** Sesión del 1° de Junio de 1845 de la Cámara de Senadores. Santiago.
- Bustos, J.** (1931). Estudio sísmológico de Chile con temblores y terremotos producidos en los últimos cuatro siglos. *Anales de la Universidad de Chile.*
- Cáceres, O.** (2007). *Arquitectura de Chile independiente.* Concepción: Ediciones Universidad del Bio-Bio.
- Casa de Moneda de Chile.** (3 de Marzo de 2016). *Casa de Moneda de Chile.* Obtenido de Casa de Moneda de Chile. <http://www.cmoneda.cl/nuestra-empresa/>
- Castelazo, J.** (2007). *Administración pública: una visión de Estado.* Distrito Federal, México: Instituto Nacional de Administración Pública.
- Castillo, S.** (2013). Arquitectura y Estado en la construcción de la Nación. En *Arquitectos de la Nación. Archivo fotográfico patrimonial de la Dirección de Arquitectura. Ministerio de Obras Públicas* (págs. 65-167). Santiago: D&D Consultores.

- Chiaramonte, J.** (2004). *Nación y Estado en Iberoamérica. El lenguaje político en tiempos de las independencias*. Buenos Aires.
- Chust, M.** (2007). *1808. La eclosión juntera en el mundo hispano*. D.F., México: Fondo de Cultura Económica / Fideicomiso Historia de las Américas.
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes CNCA.** (2014). *Concursos de Arquitectura: su aporte al desarrollo cultural y a la calidad de vida*. Santiago: Editorial Publicaciones Cultura.
- Constitución Política de la República de Chile.** (1833). Santiago, Chile. Citado en Memoria Chilena
- Correa Sutil, S.** (2013). El proceso económico 1830-1880. En J. Fernandois, *Chile. La construcción Nacional* (págs. 139-183). Madrid: Editorial Taurus.
- Cotta, M.** (1995). Los gobiernos . En G. Pasquino, *Manual de ciencia política* . Madrid, España: Alianza.
- CSN,** (07 de Diciembre de 2015). *Centro Sismológico Nacional. Universidad de Chile*. Obtenido de <http://www.sismologia.cl/>
- Dalmazzo, E.** (1960). *Monografía del Edificio del Congreso Nacional. Seminario de Historia de la Arquitectura* (Vol. V.I). Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- De Felice, G.** (2011). Out-of-plane seismic capacity of masonry depending on wall section morphology. *International Journal of Architectural Heritage*, 466-482.
- De Ramón, A.** (2003). *Historia De Chile Desde La Invasión Incaica Hasta Nuestros Días*. Santiago: Catalonia.
- De Ramón, A.** (2015 [1992]). *Santiago de Chile. Historia de una Sociedad Urbana*. Santiago: Editorial Catalonia.
- De Villanueva, L.** (2005). Las tres edades de la Construcción. *Informes de la Construcción*, 41-45.
- Decreto N° 1317.** (1898). Dirección Jeneral de Obras Públicas. 17 de Junio de 1898. Santiago. Carpeta Ministerio de Industria y Obras Públicas ANHCh.
- Decreto N°1226.** (1898). Dirección Jeneral de Obras Públicas. 8 de Junio de 1898. Carpeta Ministerio de Industria y Obras Públicas ANHCh.
- Decreto N°590.** (1896). Dirección Jeneral de Obras Públicas. 8 de Octubre de 1896. Santiago, Chile. Carpeta Ministerio de Industria y Obras Públicas ANHCh.
- Decreto N°64.** (1895). *Dirección Jeneral de Obras Públicas. 30 de Mayo de 1895*. Santiago. Carpeta Ministerio de Industria y Obras Públicas ANHCh.
- DIBAM.** (1983). *Colección Chile y su Cultura. Serie Monumentos Nacionales Palacio de la Moneda*. Santiago: DIBAM.
- Dipasquale, L., Omar Sidik, D., & Mecca, M.** (2015). Earthquake resistant systems. *Versus, Heritage for tomorrow*, 233-243.
- Dipasquale, L., Omar Sidik, D., & Mecca, S.** (2015). Local seismic culture and earthquake resistant devices: Case study of Casa Baraccata. En C. Mileto, F. Vegas, L. García Soriano, & V. Cristini, *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future* (págs. 255-260). Londres: Editorial: Taylor Francis Ltd.
- DRAE.** (2015). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid, España.
- Duchens, M.** (2010). Población y Sociedad. En J. Fernandois, *Chile. Crisis imperial e independencia* (págs. 171-222). Madrid: Editorial Taurus.
- Duguit, L.** (2007). *La transformación del Estado*. Granada, España: Comares.
- Easton, D.** (1992). Enfoque sistémico de la vida política. En R. García cotalero, & J. Paniagua, *Introducción a la ciencia política* (pág. 586). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia .
- Edelman, M.** (1995). Architecture, Spaces and Social Order. En M. Edelman, *From Art to Politics: How artistic creations shape political conceptions*. Chicago: University of Chicago Press.
- El Ferrocarril.** (1895). Citado en Memoria Chilena.
- Errázuriz Zañartu, F.** (1 de Junio de 1875). Discurso de S.E. el Presidente de la República en la apertura del Congreso Nacional de 1875. 6. Santiago, Chile.
- Escobar, E.** (2015). *Palacio de los Tribunales de Justicia de Santiago. Su tiempo y su historia*. Santiago: República.
- Esmein, A.** (2013). *Elements de Droit Constitutionnel* (5ª Edición ed.). Charleston, South Carolina, USA: BiblioBazaar.
- Estado de Pago N°24.** (1898). Dirección Jeneral de Obras Públicas. 30 de Mayo de 1898. Santiago. Carpeta Ministerio de Industria y Obras Públicas ANHCh.
- Evers, B., & Thoenes, C.** (2003). *Teoría de la arquitectura*. Madrid: TASCHEN.
- Eurocode 8** (2011). *Seismic design of buildings worked examples*. European Commission Joint Research Centre JRC. EU.
- Foucault, M.** (1981). *Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones*. Madrid: Alianza.
- Foucault, M.** (2002 [1975]). *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (1ª reimpresión argentina ed.). Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores.
- Freund, J.** (1968). *La Esencia de lo político*. Madrid:

- Editora Nacional.
- Gallegos, H., & Casabonne, C.** (2005). *Albañilería estructural*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Giuriani, E., & Marini, A.** (2008). Wooden roof box structure for the anti-seismic of historic buildings. *International Journal of Architectural Heritage*, 226-246.
- Góngora, M.** (1981). *Ensayo histórico sobre la noción de Estado en Chile en los siglos XIX y XX*. Santiago: Editores La Ciudad.
- Goodman, N.** (1988). How Buildings Mean . En N. Goodman, & C. Elgin, *Reconceptions in philosophy*. Indianapolis: Hackett.
- Graells, A. R.** (2009). Entretiens. Génesis, ideario, influencias. *Cuaderno de Notas*(12), 37-52.
- Greztoso, S.** (2006). Una mirada al movimiento popular desde dos asonadas callejeras (Santiago, 1888-1905). *Revista de Estudios Históricos*, 3(1). Obtenido de http://www.estudioshistoricos.uchile.cl/CDA/est_hist_impression/0,1476,SCI-D%253D18809%2526SID%253D650,00.html
- Greztoso, S.** (2013). Población y Sociedad 1830-1880. En J. Fermandois, *Chile. Construcción Nacional* (págs. 183-233). Madrid: Editorial Taurus.
- Guarda, G.** (1997). *El arquitecto de La Moneda. Joaquín Toesca 1752-1799. Una imagen del Imperio español en América*. Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Guerrero Baca, L. F., & Vargas Neumann, J.** (2015). Local seismic culture in Latin America. En M. Correia, P. B. Lourenço, & H. Varum , *Seismic retrofitting learning from vernacular architecture* (págs. 61-66). Portugal.
- Guzmán, E.** (1980). *Curso elemental de edificación*. Santiago.
- Heller, H.** (1974). *Teoría del Estado* (7ª Edición ed.). Distrito Federal, México: Fondo Cultura Económica.
- Hernández, L.** (2012). *Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Heyman, J.** (2001). *La ciencia de las estructuras*. Madrid: Insituto Juan de Herrera.
- Hollis, E.** (2012 [2009]). *La vida secreta de los edificios*. Madrid: Ediciones Siruela.
- Hurtado, J.** (1998). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Sypal.
- Iglesis, J. (2010). Conversaciones sobre arquitectura pública . Santiago: Dirección de Arquitectura. Ministerio de Obras Públicas MOP.
- Insitituto Nacional de Normalización INN.** (1996). NCh 433-1996. *Norma Chilena Diseño Sísmico de Edificios*. Chile.
- Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales IDIEM.** (2010). *Informe estructural Palacio de La Moneda*. Santiago.
- Jacobs, J.** (2013 [1967]). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Madrid: Capitan Swing.
- Jorquera, N.** (2014). Culturas sísmicas: Estrategias de sismorresistencia del patrimonio arquitectónico chileno. *Arquitecturas del Sur*, XXXII(46), 18-29.
- Jorquera, N., Lobos, M. d., & Cortez, D.** (2016). Revealing earthquake-resistant geometrical features in masonry architectural heritage of Santiago, Chile. *International Journal of Architectural Heritage*, No Publicado.
- Jorquera, N., Lobos, M. d., & Farfán, C.** (2015). Evolución de las características constructivas y estructurales de la arquitectura de Santiago de Chile entre los Siglos XVI y XIX. En la búsqueda de un comportamiento sismorresistente. En *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción* (Vol. II, págs. 875-885). Segovia.
- Kanamori, H.** (1977). The Energy Release in Great Earthquakes. *Journal of Geophysical Research*(20).
- Koselleck, R.** (2004). Historia de los conceptos y conceptos de historia. *Ayer*(53), 27-45.
- Latour, B.** (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.
- Lechner, N.** (1986). *La conflictiva y nunca acabada construcción del orden deseado*. Madrid: Siglo XXI.
- Le-Duc, V.** (1872). *Entretiens sur l'architecture*. Paris: A Morel Editeurs.
- Leftwich, A.** (2004). *What is politics: The activity and its study*. Cambridge: Polity press.
- León, M. A.** (2001). *Encierro y corrección. La configuración de un sistema de prisiones en Chile (1800-1911)* (Vol. II). Santiago: Universidad Central de Chile.
- Ley N°324.** (31 de Diciembre de 1895). Reconstrucción del edificio del Congreso Nacional. Santiago, Chile. Citado en Biblioteca del Congreso Nacional BCN
- Locke, J.** (2010 [1660]). *Ensayo sobre el gobierno civil*. El País.
- Lomnitz, C.** (1971). Grandes terremotos y tsunamis en Chile durante el periodo 1535-1955. *Revista Geofísica Panamericana*, I(1), 151-178.
- Lorenzo, S.** (2013). Chile en el mundo 1830-1880. En J. Fermandois, *Chile. La construcción nacional* (págs. 85-139). Madrid: Editorial Taurus.
- Lourenço, P., Mendes, N., Ramos, L., & Oliveira, D.** (2011). Analysis of masonry structures without box behaviour. *International Journal of Architecture Heritage*, 396-382.

- Mackenna Subercaseaux, A.** (1903). *Concursos públicos: artículos publicados en El Mercurio*. Santiago: Imprenta y encuadernación El Globo.
- Magny, A. V.** (1914). *La construction en béton armé: théorie et pratique*. París: Polytechnique.
- Maquiavelo, N.** (2005 [1513]). *El príncipe* (2ª Edición ed.). Buenos Aires, Argentina: Long Seller.
- Masuro, A.** (2003). Plaza Cívica. Plaza de la Constitución. Santiago. *ARQ*, 58-61.
- MCEER**, (4 de Julio de 2016). *Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research*. Obtenido de <http://mceer.buffalo.edu>
- Mellafe, R.** (2004). *Historia social de Chile y América*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Méndez, R. A.** (1988). 1888 : El inicio de una canalización. *Revista universitaria*, XXIV(2), 72-75.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo**. División Técnica de Estudio y Fomento habitacional. (2011). D.S N°61 MINVU. *Decreto Supremo N°61 2011: Aprueba reglamento que fija diseño sísmico de edificios y deroga D.S. n°117 (V. y U.), de 2010*. Chile.
- Monjo, J.** (2005). La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización. *Informes de la Construcción*, 37-54.
- Montandón, R., & Pirote, S.** (1998). *Monumentos Nacionales de Chile, 225 fichas*. Santiago: Dirección de Arquitectura MOP; Consejo de Monumentos Nacionales, Ministerio de educación.
- Montandón, R., Aguirre, J., Mendez, J., & Zegers, P.** (1980). *La Real Casa de Moneda. Palacio de la Moneda, Santiago de Chile. Seminario de historia de la arquitectura*. Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- Montaner, J. M., & Muxí, Z.** (2015). *Arquitectura y política. Ensayos para mundos alternativos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Montbrun, A.** (2010). Notas para una revisión crítica del concepto de "poder". *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(25), 367-389.
- Montiel, T.** (2014). John Ruskin vs Viollet Le Duc. *ArtyHum*, 151-160.
- Montt, M.** (1843). Mensaje sobre el establecimiento de una Cárcel Penitenciaria. *Discursos, papeles de gobierno y correspondencia de D. Manuel Montt*. Santiago: Imprenta Cervantes. Citado en Memoria Chilena
- MOP.** (15 de Febrero de 2016). Ministerio de Obras Publicas. Archivo Departamento de Patrimonio MOP. Santiago, Chile.
- Moreno, M., & Eliash, H.** (1992). Revisión de la arquitectura pública. 4-5. Dirección de Arquitectura. Ministerio de Obras Públicas MOP.
- Morris, W.** (1999 [1881]). *The prospects of Architecture in Civilization*. Londres, Reino Unido.
- NCh3332.** (2013). *Norma Chilena NCh3332. Estructuras - intervención de construcciones patrimoniales en tierra cruda - requisitos del proeycto estructural*. Santiago.
- Nietzsche, F.** (2011 [1888]). *La voluntad del poder*. Madrid: Edaf.
- Norberg Schulz, C.** (1979 [1967]). *Intenciones en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Opazo, D.** (2010). *Espacio transitorio. Producción, prácticas y representaciones del espacio público político en Santiago de Chile 1983-2008*. Tesis para optar al grado de Doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Ortega, J., Vasconcelos, G., & Correia, M. R.** (2015). Seismic-resistant building practices resulting from Local Seismic Culture. En M. Correia, P. B. Lourenço, & H. Varum, *Seismic retrofitting learning from vernacular architecture* (págs. 17-22). Portugal.
- Palacios, A.** (2007). *Los terremotos, arquitectos por excelencia: Santiago de Chile 1730-1822*. Santiago: Tesis para optar al grado de Magister en Historia con mención en Historia de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades Universidad de Chile.
- Pereira Salas, E.** (1956). *La arquitectura chilena en el siglo XIX*. Santiago: Ed. Universitaria.
- Pereira Salas, E.** (1965). *Historia del Arte en el Reino de Chile*. Santiago.
- Pérez de Arce, R.** (2003). El medio y el mensaje. *ARQ*, 11-14.
- Pérez Oyarzún, F.** (14 de Junio de 2016). Cimentando el centenario. El hormigón en las obras públicas de la celebración de la independencia. *Coloquio "Arquitectura y técnica. Miradas desde la historia"*. Santiago, Chile.
- Pirote, S.** (1973). *Palacio de la Moneda: informe bibliográfico*. Santiago: Departamento de Diseño Arquitectónico. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- Quiroz, E.** (2012). Variaciones monetarias, impulso urbano y salarios en Santiago en la segunda mitad del siglo XVIII. *Historia*, 91-122.
- Ramallo Asensio, G.** (1992). *Arquitectura señorial en el Norte de España*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Rebolledo, A.** (2010). La Cultura . En J. Fernandois, *Chile. Crisis imperial e independencia* (págs. 223-276). Madrid: Editorial Taurus.
- Riquelme, F.** (1970). *Monografía del Palacio de los Tribunales de Justicia. Seminario 6° año. Cátedra de Historia de la Arquitectura*. Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

- Universidad de Chile.
- Riquelme, S.** (2012). *W phase SSUCH*. Santiago: Departamento de geofísica - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.
- Rosenberg, K.** (1913). *Los diversos sistemas de construcciones de cemento armado*. Barcelona: Feliú y Susanna.
- Rotaache, M.** (2015). maestros de obras, aparejadores, alarifes, arquitectos e ingenieros en la España del Siglo XVIII. En *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción* (págs. 1409-1419). Segovia.
- Rousseau, J. J.** (2012 [1762]). *El contrato social*. Madrid: Edaf.
- Ruskin, J.** (2015 [1849]). *Las siete lámparas de la arquitectura* (1ª Edición ed.). Biblock.
- Salcedo, R.** (2002). El espacio público en el debate actual: Una reflexión crítica sobre el urbanismo post-moderno. *EURE*, 28(84), 5-19.
- San Francisco, A.** (2010). La vida política. En J. Ferandois, *Chile. Crisis imperial e independencia. Tomo 1 1808/1830* (págs. 39-89). Madrid: Editorial Taurus.
- Sartori, G.** (1992). *Elementos de teoría política*. Buenos Aires, Argentina: Alianza Editorial.
- Schmidtmeyer, P.** (1824). *Travels into Chile over the Andes in the years 1820 and 1821: with some sketches of the productions and agriculture*. London: Longman Hurst Rees.
- Schmitt, C.** (1998). *El concepto de lo político*. Barcelona: Alianza Editorial.
- Secchi, E.** (1941). *Arquitectura en Santiago. Siglo XVII a Siglo XIX*. Santiago: Comisión del IV Centenario de la Ciudad.
- Serway, R., & Jewett, J.** (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. Ciudad de México : CENGAGE Learning.
- Soja, E.** (2000). *Postmetrópolis*. Malden: Blackwell.
- Solá-Morales, I., Llorente, M., Montaner, J., Ramon, A., & Oliveras, J.** (2000). *Introducción a la arquitectura. Conceptos fundamentales*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
- Speer, A.** (2001 [1969]). *Memorias*. Barcelona: Editorial el Acantilado.
- Stuven, A. M.** (2013). Las Claves del período 1830-1880. En J. Ferandois, *Chile. La construcción Nacional* (págs. 11-33). Madrid: Editorial Taurus.
- Subercaseaux, B., & Prudent, E.** (2013). La Cultura. En J. Ferandois, *Chile. La construcción nacional* (págs. 233-288). Santiago: Editorial Taurus.
- Subercaseaux Vicuña, R.** (1936). *Memorias de ochenta años: recuerdos personales, críticas, reminiscencias históricas, viajes, anécdotas*. Santiago: Editorial Nascimento.
- Tafari, M.** (1992). *Sobre el Renacimiento. Principios, ciudades, arquitectos*. Madrid: Editorial Cátedra.
- Thayer Ojeda, L.** (2006 [1904]). *Santiago De Chile, Origen Del Nombre De Sus Calles*. (L. E. Thayer Morel, Ed.) Santiago: Cuarto Propio.
- The Geological Society of London.** (10 de Diciembre de 2015). *The Geological Society of London*. Obtenido de <https://www.geolsoc.org.uk/>
- Tisi, R.** (2003). Destruir edificios o el sentido de manifestaciones ideológicas. *ARQ*, 17-19.
- Toro, A. J.** (1999). *Disipadores de energía en muros de Albañilería. Tesis para optar al grado de Maestro en ciencias con mención en ingeniería estructural*. Lima: UNI
- UNESCO.** (1972). Carta del restauro.
- Urrutia de Hazbun, R.** (1993). *Catástrofes en Chile : 1541-1992*. Santiago: La Noria.
- Valdés, B.** (2003). La corte del juez itinerante. Espacio para una coreografía política. *ARQ*(53), 44-47.
- Valdez, P. H.** (2015). Los terremotos como condicionantes de la arquitectura en Lima. *Actas del IX congreso nacional y I Congreso internacional hispanoamericano de historia de la construcción, II*. Segovia.
- Vale, L. J.** (2008 [1992]). *Architecture, Power and National Identity* (Segunda ed.). Abingdon: Routledge Taylor & Francis Group.
- Valenzuela, C.** (1991). *La construcción en Chile. Cuatro siglos de historia*. Santiago: Cámara Chilena de la Construcción.
- Varela, B.** (1997). Notas sobre dos relatos del terremoto de 1822 en Chile: una lectura de género. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 177-187.
- Vargas, J.** (2006). Intervención sismoresistente de estructuras históricas de adobe. En C. d. CMN, *Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales N°108: Reconstruyendo con la Madre Tierra* (págs. 42-49). Santiago, Chile: Consejo de Monumentos Nacionales.
- Vásquez, C.** (14 de Junio de 2016). Aproximaciones al uso del hormigón armado a principios del siglo XX en Chile. *Coloquio "Arquitectura y técnica. Miradas desde la historia"*. Santiago, Chile.
- Villalobos, S.** (1990). *Historia de la ingeniería en Chile*. Santiago: Hachete.
- Vistas de Chile.** (1895). Santiago: Imprenta Cervantes.
- Vitruvio, M.** (2009[1414]). *Los diez libros de arquitectura* (Vol. Libro I). Valladolid, España : Maxtor.
- Wasserman, F.** (2008). El concepto de nación y las transformaciones del orden político en Iberoamérica 1750-1850. *Jahrbuch für Geschichte Lateinamerikas*(45).
- Zabaleta, H.** (1992). *Compendio de tecnología del hormigón*. Santiago: Instituto Chileno del Cemento y de Hormigón IChCH.

5.3 LISTADO DE FIGURAS Y TABLAS

Listado de figuras

Fig. 1 Esquema relaciones temas marco teórico y FONDECYT. Elaboración propia.

Fig. 2 Puerta de Brandenburgo y Große Halle. Fuente: Bundesarchiv

Fig. 3 Esquema tipos de albañilería: ladrillo-piedra-adobe. Elaboración propia.

Fig. 4 Distintos aparejos albañilería. Elaboración propia.

Fig. 5 Albañilería ante compresión. Elaboración propia.

Fig. 6 Albañilería ante tracción. Elaboración propia.

Fig. 7 Albañilería ante pandeo. Elaboración propia.

Fig. 8 Diagrama comportamiento de caja. Elaboración propia.

Fig. 9 Esquema posibles fallas de corte. Elaboración propia en base a *Abaco dei meccanismi linee guida*.

Fig. 10 Línea de tiempo uso del hormigón. Elaboración propia.

Fig. 11 Diagrama esfuerzos hormigón armado. Elaboración propia.

Fig. 12 Sistema Wayss. (Rosenberg, 1913 Fig. 57-58 p. 61-62 citado en Booth, 2016 p.96)

Fig. 13 Sistema Habrich. (Christophe, 1902 Fig. 137-138 p.90 citado en Booth, 2016 p.40)

Fig. 14 Sistema Monier. (Christophe, 1902 Fig. 13-14 p.18 citado en Booth, 2016 p.65)

Fig. 15 Choque de placas y generación del sismo. Elaboración propia.

Fig. 16 Chile, sus placas y el “Cinturón de fuego del Pacífico”. Elaboración propia.

Fig. 17 Zonificación sísmica antes de 2010. Elaboración propia en base a NCh 433 of 96.

Fig. 18 Aceleración sísmica. Elaboración propia.

Fig. 19 Inercia. Elaboración propia.

Fig. 20 Desplazamiento del edificio. Elaboración propia.

Fig. 21 Frecuencia y período del edificio. Elaboración propia.

Fig. 22 Resistencia, estabilidad, constructibilidad y desempeño. Elaboración propia.

Fig. 23 Respuestas globales y locales del edificio. Elaboración propia.

Fig. 24 Simetría en planta. Elaboración propia.

Fig. 25 Regularidad en planta y elevación. Elaboración propia.

Fig. 26 Densidad estructural. Elaboración propia.

Fig. 27 Descenso del centro de gravedad. Elaboración propia.

Fig. 28 Porcentaje de vanos en fachada. Elaboración propia.

Fig. 29 Esbeltez vertical del muro. Elaboración propia.

Fig. 30 Esbeltez horizontal del muro. Elaboración propia.

Fig. 31a Unión entre muros. Elaboración propia.

Fig. 31b Unión entre paramentos perpendiculares. Elaboración propia.

Fig. 32 Unión muro y estructuras de entepiso. Elaboración propia.

Fig. 33 Diafragmas horizontales de entepiso. Elaboración propia.

Fig. 34 Unión muro y estructuras de techumbre. Elaboración propia.

Fig. 35 Elementos que generan empujes horizontales. Elaboración propia.

Fig. 36 Arcos de contraste. Elaboración propia.

Fig. 37 Tipos amarres de refuerzo en paramentos. Elaboración propia.

Fig. 38 Refuerzos en equina. Elaboración propia.

Fig. 39 Levantamiento espacios políticos en triángulo fundacional de Santiago. Elaboración propia.

Fig. 40 Palacio de la Moneda, Ex Congreso Nacional y Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Fig. 41 Matriz de análisis espacio político. Análisis arquitectónico. Elaboración propia.

Fig. 42 Matriz de análisis espacio político. Análisis espacio público. Elaboración propia.

Fig. 43 Matriz de análisis espacio político. Análisis simbolismo. Elaboración propia.

Fig. 44 Matriz de análisis constructivo estructural sísmoresistente. Elaboración propia.

Fig. 45 Grabado Plaza de armas hacia fines del siglo XVIII. Citado en Guarda, 1997 p. 212

Fig. 46 Teatro Municipal de Santiago, Claude Brunet de Baines. Citado en Archivo Visual de Santiago. GRA-1901-BRO-BNF-17. Bibliothèque Nationale de France.

Fig. 47 Fotografías del centenario de la independencia. La Moneda iluminada. Fuente: Archivo MOP

Fig. 48 Gráfico terremotos en Santiago. Fuente: Jorquera, Lobos & Farfán, 2015

Fig. 49 Valparaíso tras terremoto 1906. Fuente: Memoria Chilena: MC0012825

Fig. 50 Litografía “Plaza de la independencia”. Edificaciones características del siglo XVIII. Fuente: Guarda, 1997 p. 213

Fig. 51 Edificación característica del siglo XIX: Museo de Historia Natural (1873). Fuente: Memoria Chilena: MC0001426.

Fig. 52 Foyer Teatro Municipal. Claude Brunet de Baines (1857). Fuente: Memoria Chilena: MC0069092

Fig. 53 Diez libros de la arquitectura. Vitruvio. Fuente: Evers & Thoenes, 2003

Fig. 54 Fotografía Casa Prá (1904). Primeros usos del hormigón armado. Fuente: Urbatorium <http://urbatorium.blogspot.cl/2013/01/el-tragico-derrumbe-del-edificio-casa.html>

Fig. 55 Plano Santiago Amedée Frezier 1716. Fuente: Archivo Visual de Santiago: MAP-1716-FRE-BNF-02

Fig. 56a Planos La Moneda Agustín Cavallero 1800. Fuente: Guarda, 1997

Fig. 56b Planos La Moneda Agustín Cavallero 1800. Elaboración propia en base a Guarda, 1997.

Fig. 57 Palacio de La Moneda a inicios del siglo XIX. Fuente: Archivo Visual de Santiago: DIB-18nn-sin-

MCH-00

Fig. 58 Transformaciones Palacio de La Moneda. 1 transformaciones 1929 2 transformaciones 1946. Elaboración propia.

Fig. 59 Palacio de la Ferrería. Fuentesanta, España. Citado en Ramallo, 1992 p. 64

Fig. 60 Palacio de la Moneda y elementos del palacio señorial. Elaboración propia.

Fig. 61 Somerset House de Londres y Casa de Lonja de Sevilla. Fuente: Somerset house y Sevilla Online <https://www.somerset-house.org.uk/images/mi/contact/contact.jpg> <http://www.sevillaonline.es/images/sevilla/monuments/archivo-de-indias/archivo-de-indias-sevilla780.jpg>

Fig. 62 Planta Palacio de La Moneda, regularidad geométrica y simetría. Elaboración propia

Fig. 63 Volumetría Palacio de La Moneda configuración original. Elaboración Propia.

Fig. 64 Litografía “Casa de Moneda de Santiago y presos de la policía” Schmidtmeier 1824. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 65 Elevaciones Palacio de La Moneda. Elaboración propia.

Fig. 66 Elementos Palacio de La Moneda en planta primer nivel. Elaboración propia.

Fig. 67 Vista a patios secundarios del Palacio de la Moneda. Citado en Guarda, 1997 p.40

Fig. 68 Fotografía histórica recintos interiores Palacio de la Moneda. Fuente: MOP

Fig. 69 Fotografía histórica pasajes Palacio de la Moneda, Pabellón de acuñado y balanza (1900). Fuente: MOP

Fig. 70 Ritmos en fachada y límites fachada norte Palacio de la Moneda (circa 1920). Fuente: Educar Chile <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=102644>

Fig. 71 Control visual a través de patios. Patio de los Naranjos (1980). Fuente: AFDA: FN(a)-000518

Fig. 72 Emplazamientos funcionales Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 73 Corte Palacio de La Moneda (1800). Diferenciación entre sector norte (izquierda) y sector sur (derecha). Fuente: Guarda, 1997.

Fig. 74 Planta 1 Palacio de la Moneda, especificación de recintos. Elaboración propia.

Fig. 75 Detalle Corte Palacio de La Moneda ala sur (1800). Fuente: Guarda, 1997.

Fig. 76 Plano Palacio de la Moneda. Secchi (1940). Citado en DIBAM, 1983, p.63

Fig. 77 Esquema volumétrico configuración 1929. Elaboración propia.

Fig. 78 Planta nivel 1 configuración actual Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Fig. 79 Palacio de la Moneda desde Ministerio de Obras Públicas (2015). Elaboración propia.

Fig. 80 Plantas espacio público Palacio de La Moneda. a) Configuración 1803-1934 b) Configuración 1930-1935 c) Configuración 1935-1983. Citado en Masuero,

2003 p.58-59-61

Fig. 81 Monumento a Diego Portales en el bandejón calle Moneda (1864). Fuente: Archivo Visual de Santiago

Fig. 82 Vista aérea Plaza de la Ciudadanía y Palacio de la Moneda. Fuente: Google Maps.

Fig. 83 Elementos exteriores Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 84 Detalle estilo dórico Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 85 Esquema corte fundaciones exterior e interior Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 86 Fundaciones interiores Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000022

Fig. 87a Tímpanos que apuntalan antetecho Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000027

Fig. 87b Tímpanos entre estructura de cubierta Palacio de la Moneda. Fuente: ADFa: FN(a)-000054

Fig. 88 Detalle estructura de entepiso Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 89 Estructura de cubierta del Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000399

Fig. 90 Perspectiva del Palacio de La Moneda hacia 1820. Schmidtmeier, 1824. Fuente: Archivo Visual de Santiago

Fig. 91 Fotografía Palacio de La Moneda fachada norte 1895. Vistas de Chile, 1895

Fig. 92 Fotografía Palacio de la Moneda terminaciones arena y cemento. Fuente AFDA: DC-002989

Fig. 93 Eje de simetría en planta Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Fig. 94 Regularidad en planta Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Fig. 95 Ubicación esquemática CM y CR Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 96 Relaciones área estructura/área bruta Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Fig. 97 Planta materialidades Palacio de La Moneda. En rojo albañilerías. Elaboración propia

Fig. 98 Núcleos rígidos en planta Palacio de la Moneda. Elaboración propia.

Fig. 99 Vanos en fachada Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Fig. 100 Planta aparejos muros Palacio de La Moneda. Elaboración propia en base a Montandón et al., 1980.

Fig. 101 Muros de Albañilería Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000073

Fig. 102 Hipótesis aparejos encuentro de esquina en planta. Elaboración propia.

Fig. 103 Detalle unión muro-entepiso. Elaboración propia en base a Montandón, 1980

Fig. 104 Entepiso y muros de albañilería Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000432

Fig. 105 Detalle encuentro techumbre con muro. Elaboración propia en base a Montandón, 1980

Fig. 106 Fotografía perforaciones envigado de cielo Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000005

- Fig. 107** Bóvedas en planta actual primer nivel Palacio de La Moneda. Elaboración propia
- Fig. 108** Fotografía bóvedas Palacio La Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000249
- Fig. 109** Detalle planta bóvedas configuración original. Elaboración propia
- Fig. 110** Corte transversal Palacio de La Moneda. Arcos en ala sur. Elaboración propia
- Fig. 111** Fotografía arco al interior del muro. Fuente: AFDA: FN(a)-000128
- Fig. 112** Fotografía arco elíptico costado sur poniente Palacio de La Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000218
- Fig. 113** Fotografías arco de contraste. Fuente: AFDA: FN(a)-000076 y FN(a)-000208
- Fig. 114** Sectores con hormigón armado en Palacio de la Moneda. Fuente: AFDA: FN(a)-000352
- Fig. 115** Escantillón muro perimetral Palacio de La Moneda. Elaboración propia.
- Fig. 116** Plano Solar Edificio Ex Congreso Nacional antes de 1857. Fuente: Memoria Chilena
- Fig. 117** Manzana Congreso Nacional hacia 1857. Fuente: Archivo DEPA MOP
- Fig. 118** Planta Ex Congreso Nacional Brunet de Baines. Fuente: Archivo DEPA MOP.
- Fig. 119** Planimetría Ex Congreso Nacional hacia 1901. Elaboración propia.
- Fig. 120** Fotografía hemicycle Cámara de Senadores Ex Congreso Nacional (1906). Fuente: Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-68355.html>
- Fig. 121** Volumetría Edificio Ex Congreso. Elaboración propia
- Fig. 122** Vista Edificio Ex Congreso Nacional. Fuente: Memoria Chilena
- Fig. 123** Planta edificio Ex Congreso. Elementos arquitectónicos. Elaboración propia
- Fig. 124** Sala de lectura. Ex patios interior edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia
- Fig. 125** Hemicycle Cámara de Senadores edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 126** Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 127** Pórtico acceso Oriente edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 128** Espacios de transición edificio Ex Congreso Nacional. Acceso Oriente. Fuente: Archivo DEPA MOP.
- Fig. 129** Recintos perimetrales edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 130** Planta nivel 1 edificio Ex Congreso Nacional. Programa. Elaboración propia
- Fig. 131** Salón de Honor edificio Ex Congreso Nacional. Fuente: AFDA: FC-000200
- Fig. 132** Hemicycle Cámara de Diputados edificio Ex Congreso Nacional (1920). Fuente: Memoria Chilena
- Fig. 133** Jardines del Congreso sin rejas (1900). Fuente: Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-77139.html>
- Fig. 134** Jardines del Congreso con rejas (1905). Fuente: Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-77136.html>
- Fig. 135** Inauguración monumento víctimas Iglesia de La Compañía. Gastón Marichal “La Ilustración Española y Americana” 30 de Abril de 1874. Fuente: Memoria Chilena.
- Fig. 136** Monumento a las víctimas incendio de la Compañía. Fuente: Archivo DEPA MOP
- Fig. 137** Elementos simbólicos directos fachada Ex Congreso Nacional. Fuente: Archivo DEPA MOP
- Fig. 138** Capitel corintio Vignola y capitel edificio Ex Congreso. Elaboración propia.
- Fig. 139** Maison Carree y Templo Atenea Nike.
- Fig. 140** Línea de tiempo construcción edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 141** Tipos de fundaciones Edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia en base AHNCh
- Fig. 142** Proporciones fundaciones Edificio Ex Congreso Nacional. Elaboración propia en base AHNCh
- Fig. 143** Distribución tipos de fundaciones en planta. Elaboración propia en base AHNCh
- Fig. 144** Aparejo ladrillos en entretecho. Elaboración propia
- Fig. 145** Arco de descarga al interior del paramento sector entretecho. Elaboración propia
- Fig. 146** Planta refuerzos metálicos en albañilería sector biblioteca (ala norte). Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033541
- Fig. 147** Muro de albañilería curvo hemicycle y esquema comparativo de aparejos. Elaboración propia
- Fig. 148** Corte pilar hemicyclos. Hipótesis. Elaboración propia
- Fig. 149** Hipótesis sobre entresijos de bovedillas de ladrillo. Elaboración propia
- Fig. 150** Planimetría vigas sistema Wayss Edificio ex Congreso Nacional. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033634
- Fig. 151** Estructura de cubierta Edificio ex Congreso Nacional sector poniente. Elaboración propia
- Fig. 152** Esquema aislamiento cubierta edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia
- Fig. 153** Elevación Oriente Edificio Congreso Nacional hacia 1876. Fuente: Archivo DEPA MOP
- Fig. 154** Estratigrafía fachada norte 2016. Fuente: Archivo DEPA MOP
- Fig. 155** Interiores del Edificio ex Congreso Nacional (1910). Fuente: Memoria Chilena <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-98677.html>
- Fig. 156** Simetría en planta Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia
- Fig. 157** Regularidad en planta y proporciones Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia
- Fig. 158** Ubicación esquemática CM y CR Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia.
- Fig. 159** Fotografía Edificio Monadnock, Chicago
- Fig. 160** Relación área estructura/área bruta Edificio ex

Congreso Nacional. Elaboración propia

Fig. 161 Plantas materialidades Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Fig. 162 Vanos en fachada Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Fig. 163 Esquema aparejos Edificio ex Congreso Nacional. Elaboración propia

Fig. 164 Grieta vertical en muro hemicírculo Cámara de Senadores. Elaboración propia

Fig. 165 Grieta pasante en esquina sector poniente entretecho. Elaboración propia

Fig. 166 Termografía envigado Salón de Honor (arriba) y sobre corredor primer nivel (abajo). Elaboración propia.

Fig. 167 Esquema transmisión de cargas de bovedillas a muros. Elaboración propia

Fig. 168 Detalle vigas sistema Wayss de hormigón armado en Congreso Nacional (1936). Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033633

Fig. 169 Detalle vigas sistema Wayss Congreso Nacional. Septiembre de 1926. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033639

Fig. 170 Fotografía encuentro muro y estructura de cubierta. Elaboración propia

Fig. 171 Fotografía detalle conector metálico. Elaboración propia

Fig. 172 Fotografía detalle estructura metálica complementaria. Elaboración propia

Fig. 173 Fotografía estanque de agua sobre Cámara de Senadores. Elaboración propia

Fig. 174 Fotografía tensores en antetecho sector suroriente del Edificio. Elaboración propia

Fig. 175 Constitución de la manzana previa al Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 176 Elevación Norte Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-000800

Fig. 177 Fotografía obra Palacio de Tribunales primera etapa. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 178 Fotografía primera etapa Palacio de Tribunales terminada. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 179 Esquema primera y segunda etapa Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Fig. 180 Planimetría hacia 1931 Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Fig. 181 Planimetría Palacio de Justicia de Bruselas. Fuente: Archiseek.com

Fig. 182 Edificio Nueva Cancillería del Reich, Berlín. Albert Speer (1939). Fuente Bundesarchiv: 146-1988-092-32

Fig. 183 Esquema planta Palacio de Tribunales, regularidad y proporciones. Elaboración propia

Fig. 184 Esquema volumen Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 185 Fotografía fachada Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: FN(a)-003811

Fig. 186 Elementos Palacio de Tribunales en planta nivel 1. Elaboración propia.

Fig. 187 Fotografía Sala *Pas Perdus* y Galerías. Elaboración propia.

Fig. 188 Fotografía recintos principales. Fuente: AFDA: PL-000883

Fig. 189 Fotografía patio interior. Elaboración propia

Fig. 190 Organigrama Corte de Apelaciones y Corte Suprema. Elaboración propia.

Fig. 191 Esquema planta Palacio de Tribunales. Programa. Elaboración propia

Fig. 192 Fotografía Sala *Pas Perdus*. Fuente: AFDA: FC-000201

Fig. 193 Fotografía histórica Plaza Montt Varas. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 194 Planimetría Plaza Montt Varas. Elaboración propia

Fig. 195 Fotografía Plaza Montt Varas y monumento a Andrés Bello. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 196 Fotografía Plaza Montt Varas desde Morandé esq. Compañía. Fuente: Archivo DEPA MOP

Fig. 197 Vista aérea Tribunales, Plaza Montt Varas y edificio y jardines del Congreso. Fuente: Google Maps.

Fig. 198 Fotografía monumento Montt Varas. Fuente: Archivo DEPA MOP

Fig. 199 Portada El Mercurio inauguración Monumento Montt Varas 17 de Septiembre de 1904. Citado en Escobar, 2015 p.165

Fig. 200 Elementos en fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Fig. 201 Fotografías elementos dóricos y jónicos Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-001222

Fig. 202 Fotografías Congreso Argentina (Elaboración propia) y Palacio de Justicia de Perú (Fuente: Skycrapercity.com)

Fig. 203 Cariátides interiores Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-001223

Fig. 204 Fotografía templo de *Erecteión* de la Acrópolis

Fig. 205 Plano fundaciones primera etapa Palacio de Tribunales firmado por Doyère. Fuente; Archivo DEPA MOP: MOP033891

Fig. 206 Elevación fundación tipo 1° etapa Palacio de Tribunales firmado por Doyère. Elaboración propia en base a Plano MOP033890

Fig. 207 Plano fundaciones segunda etapa Palacio de Tribunales. Elaboración propia en base a plano MOP033834

Fig. 208 Cortes fundaciones segunda etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033822

Fig. 209 Planta nivel 1 materialidades primera etapa Palacio de Tribunales. Rojo albañilería y gris hormigón. Elaboración propia

Fig. 210 Elevación tabiques separación oriente primera etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033886

Fig. 211 Planta estructura segunda etapa nivel 1 Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033842

Fig. 212 Detalle enfierradura en muros segunda etapa

Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033842

Fig. 213 Detalle fachada sector nororiente Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033837

Fig. 214 Detalle enfierradura en pilares segunda etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033842

Fig. 215 Detalle encuentro estructuras segunda y primera etapa. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033842

Fig. 216 Detalle sistema Wayss en vigas Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033854

Fig. 217 Fotografía ejecución de losas Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-000874

Fig. 218 Detalle armadura metálica Sala *Pas Perdus*. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033696

Fig. 219 Planta techumbre primera etapa Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033687

Fig. 220 Fotografía fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 221 Fotografía terminaciones interiores Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-001217

Fig. 222 Plano detalle cornisas segunda etapa Palacio de Tribunales. Archivo DEPA MOP: MOP033852

Fig. 223 Simetría en planta Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 224 Ubicación esquemática CM y CR Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 225 Relaciones área estructura/área bruta Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 226 Planta materialidades Palacio de Tribunales. Nivel 1, 2 y 3. Elaboración propia

Fig. 227 Planta nivel zócalo Palacio de Tribunales. Concentración pilares y muros. Elaboración Propia

Fig. 228 Vanos en fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 229 Fotografía histórica construcción fachada norte. Fuente: Archivo DEPA MOP

Fig. 230 Fotografía primera etapa Palacio de Tribunales concluida. Fuente: Memoria Chilena

Fig. 231 Zona afectada en terremoto de 2010. Esquina norponiente Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 232 Sala *Pas Perdus* hacia el oriente. Fuente: AFDA: PL-001846

Fig. 233 Tipos de estructuras de cubierta en Palacio de Tribunales. Elaboración propia en base a plano MOP033687

Fig. 234 Tipos de Cerchas de madera Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033810

Fig. 235 Fotografía armadura metálica Sala *Pas Perdus*. Elaboración propia

Fig. 236 Planta nivel 3 Palacio de Tribunales. Pilares que reciben empujes laterales. Elaboración propia

Fig. 237 Fotografía cúpula Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Fig. 238 Corte techumbre cúpula Palacio de Tribunales. Fuente: Archivo DEPA MOP: MOP033704

Fig. 239 Enfierraduras en la obra de la segunda etapa del Palacio de Tribunales. Fuente: AFDA: PL-000877

Todas las fotografías no referenciadas a figuras como también las fotografías en las primeras páginas de cada capítulo son de elaboración propia

Listado de tablas

Tabla 1 Formas de gobierno según Aristóteles. Elaboración propia.

Tabla 2 Factores que inciden en el comportamiento sísmico de albañilerías. Elaboración propia.

Tabla 3 Tabla levantamiento espacios políticos en Santiago. Elaboración propia.

Tabla 4 Tipos de Ladrillo en Palacio de La Moneda. Fuente: AHNCh.

Tabla 5 Elementos de madera en Palacio de La Moneda. Fuente: AHNCh.

Tabla 6 Herrería fabricada en España. Elaboración propia en base a AHNCh* y DIBAM, 1983**.

Tabla 7 Proporción en elevación por fachada Palacio de la Moneda (alto:ancho). Elaboración propia

Tabla 8 Densidad estructural en planta de todos los niveles en las tres configuraciones Palacio la Moneda. Elaboración propia.

Tabla 9 Masa del Palacio de La Moneda por nivel. Elaboración propia

Tabla 10 Porcentaje de vanos por fachada Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Tabla 11 Porcentaje de vanos por nivel Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Tabla 12 Esbelteces verticales en muros Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Tabla 13 Esbelteces horizontales en muros Palacio de la Moneda. Elaboración propia

Tabla 14 Cargas de compresión en fundaciones. Elaboración propia en base a Decreto N°64, 1895

Tabla 15 Proporción en elevación por fachada Edificio ex Congreso Nacional (alto:ancho). Elaboración propia

Tabla 16 Densidad estructural Edificio ex Congreso Nacional por nivel. Elaboración propia

Tabla 17 Masa del Edificio del Ex Congreso por nivel. Elaboración Propia

Tabla 18 Porcentaje de vanos por fachada Ex Congreso por fachada. Elaboración Propia

Tabla 19 Porcentaje de vanos por nivel Ex Congreso por nivel. Elaboración Propia

Tabla 20 Esbelteces verticales promedio por nivel Ex Congreso. Elaboración Propia

Tabla 21 Esbelteces horizontales en muros Ex Congreso. Elaboración propia

Tabla 22 Proporción en elevación por fachada Palacio de Tribunales (alto:ancho). Elaboración propia

Tabla 23 Densidad estructural Palacio de Tribunales por nivel. Elaboración propia

Tabla 24 Masa del Palacio de Tribunales por nivel. Elaboración Propia

Tabla 25 Porcentaje de vanos por fachada Palacio de Tribunales. Elaboración propia.

Tabla 26 Porcentaje de vanos por nivel Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Tabla 27 Esbelteces verticales por nivel en Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Tabla 28 Esbeltez horizontal Palacio de Tribunales. Elaboración propia

Tabla 29 Evolución del espacio político en las temporalidades de los edificios estudiados. Elaboración propia

Tabla 30 Evolución de la dimensión constructiva sismoresistente en los casos estudiados. Elaboración propia

