

“VALPARAÍSO: SU PATRIMONIO HISTÓRICO Y LOS SISMOS”

Thomas Sturm M.

Ingeniero Civil- Universidad de Chile



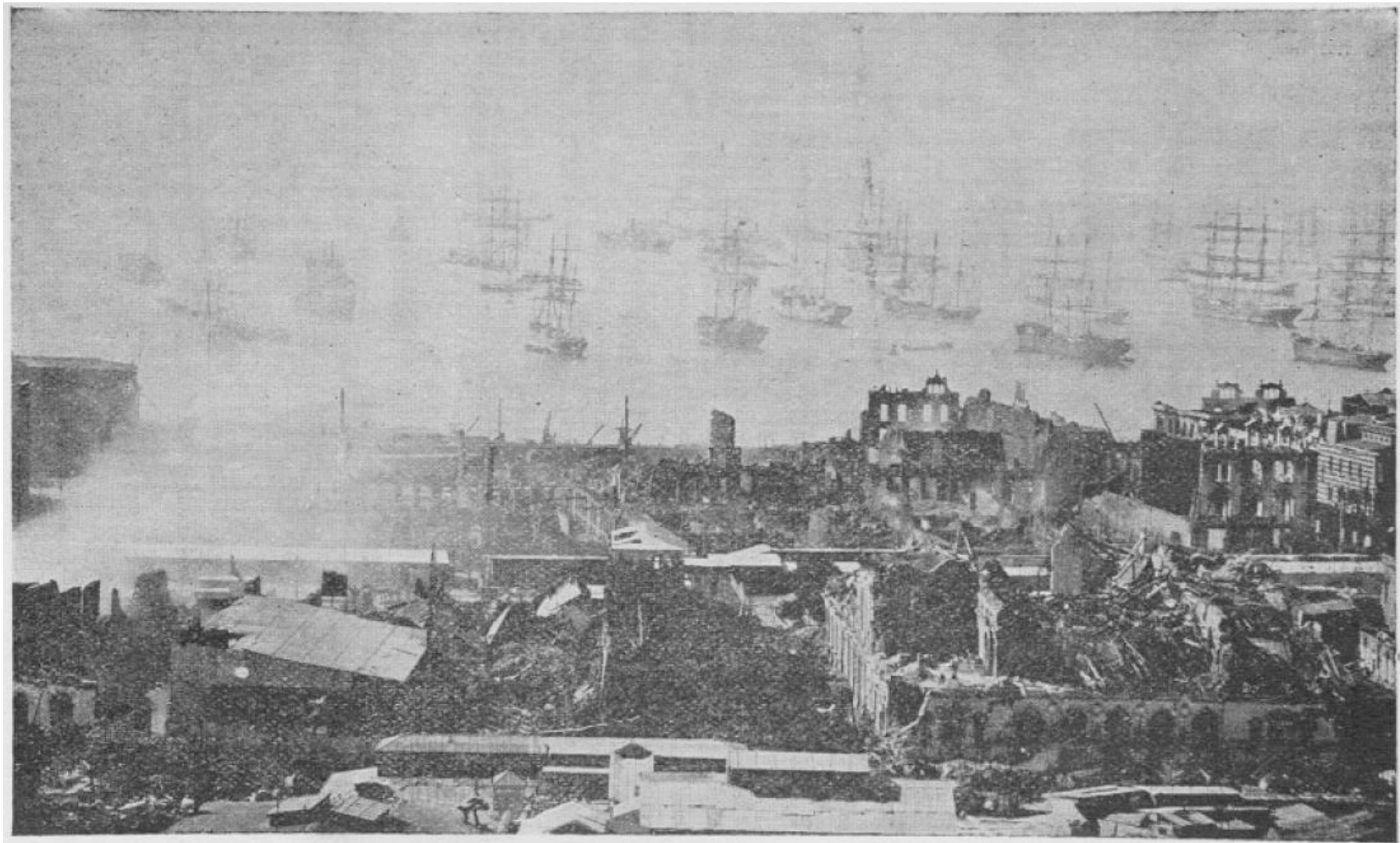
MOTIVACIÓN

- Necesidad de estudiar el inventario de edificios centenarios de los centros históricos de las ciudades declaradas Patrimonio de la Humanidad ubicadas en zonas de alto peligro sísmico.
- Aprovechar la información que se ha podido reunir a través de los años debido a la alta sismicidad del país, lo que lo transforma en un laboratorio natural que se activa frecuentemente proporcionando información de excelente calidad.
- Valparaíso tiene edificios centenarios con un estilo arquitectónico proveniente de Europa que es posible encontrar en otras zonas sísmica del mundo.
- La zona de conservación histórica de la ciudad de Valparaíso ha sido declarada patrimonio de la humanidad el año 2003 por la UNESCO.
- La amenaza de grandes terremotos en la zona es un peligro permanente de nuestros edificios históricos.
- La necesidad de contar con “índices simples” que consideren las características de este tipo de edificios y de las condiciones locales del lugar donde se ubican para hacer un diagnóstico de la vulnerabilidad sísmica de ellos.



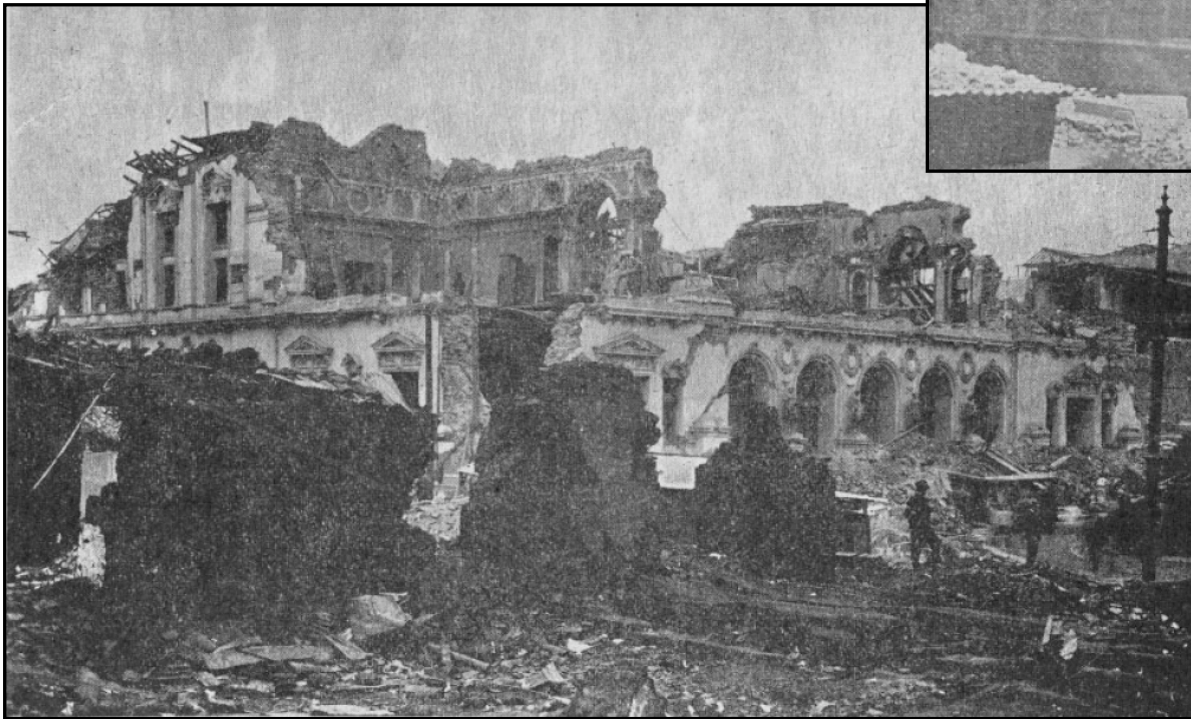
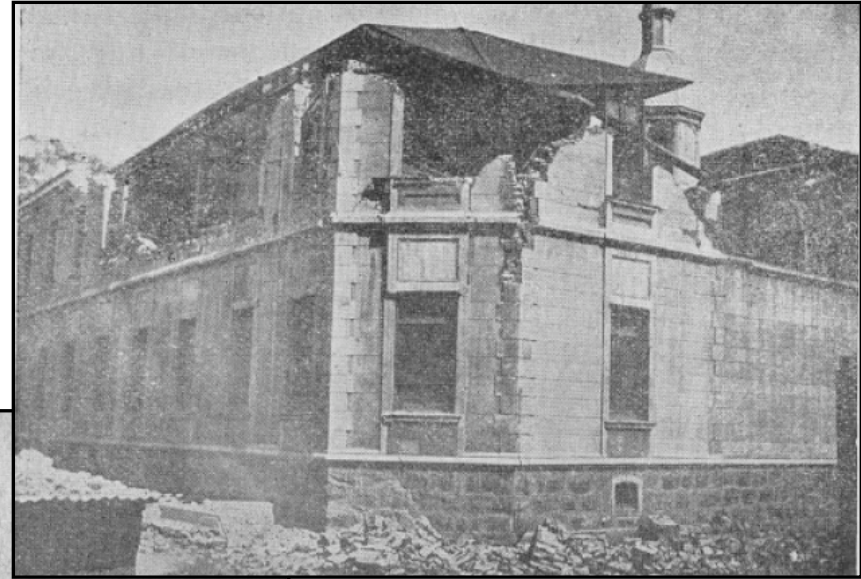
EFFECTOS DE LOS TERREMOTOS EN LOS EDIFICIOS HISTÓRICOS DE VALPARISO

**Terremoto del 16 de agosto de 1906
(Ms = 8.2)**



“La Catástrofe del 16 de Agosto de 1906” (Rodríguez y Gajardo)

Asilo de las Hermanitas
de los Pobres



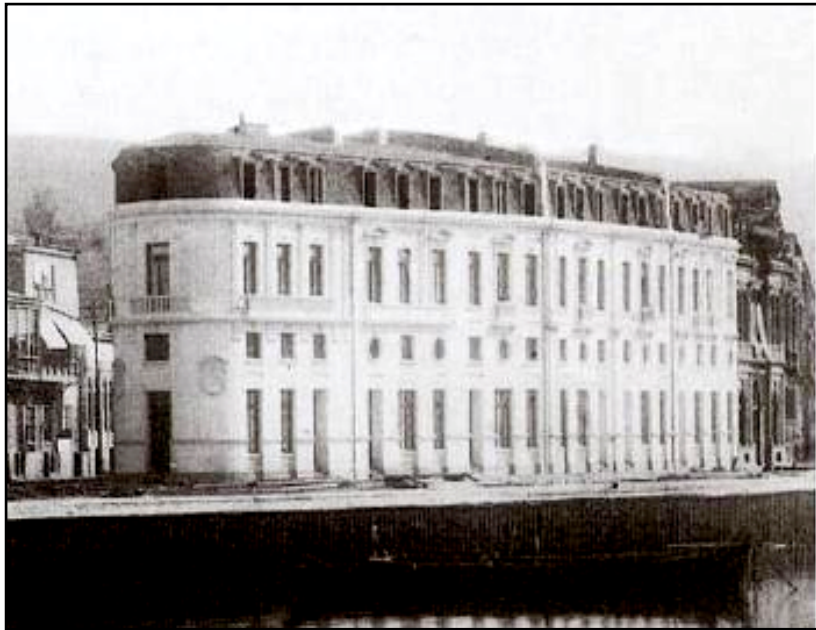
Las ruinas del Teatro
de la Victoria



CASOS ESTUDIADOS

(Edificios que pertenecen a la Ilustre Municipalidad de Valparaíso)

Dos edificios ubicados en la Zona Típica de Valparaíso



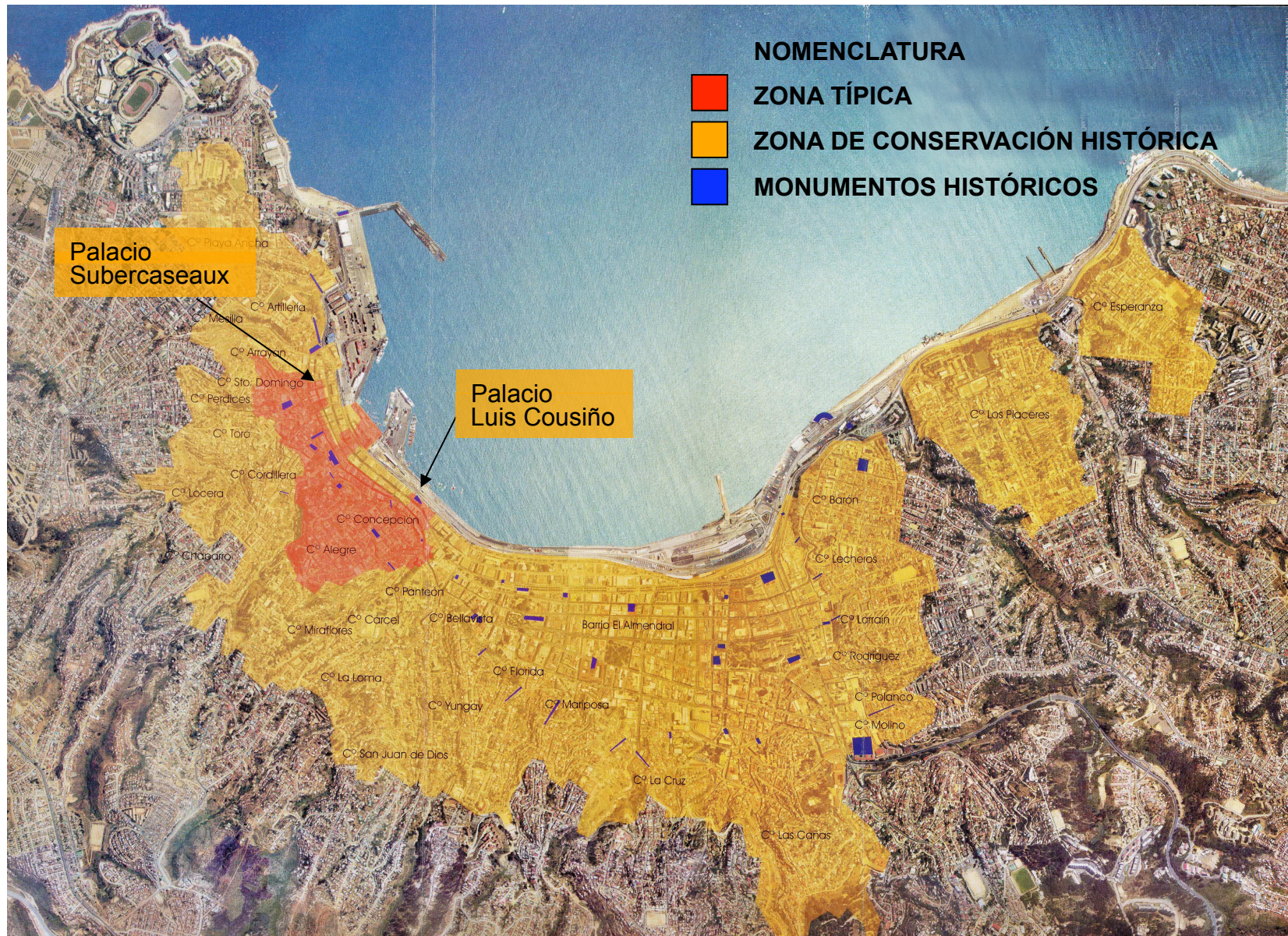
Palacio Luis Cousiño (1881-1883)

Monumento Nacional 1994



Palacio Subercaseaux (1881-1889)

UBICACION



Estado Actual



Palacio Luis Cousiño



Palacio Subercaseaux



DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

Aspectos relevantes



Muros de subterráneo



Apoyo de sistema de piso



Encuentros de muro

Terminaciones de los edificios



Edificio El Mercurio (18XX-18YY)



Palacio Luis Cousiño

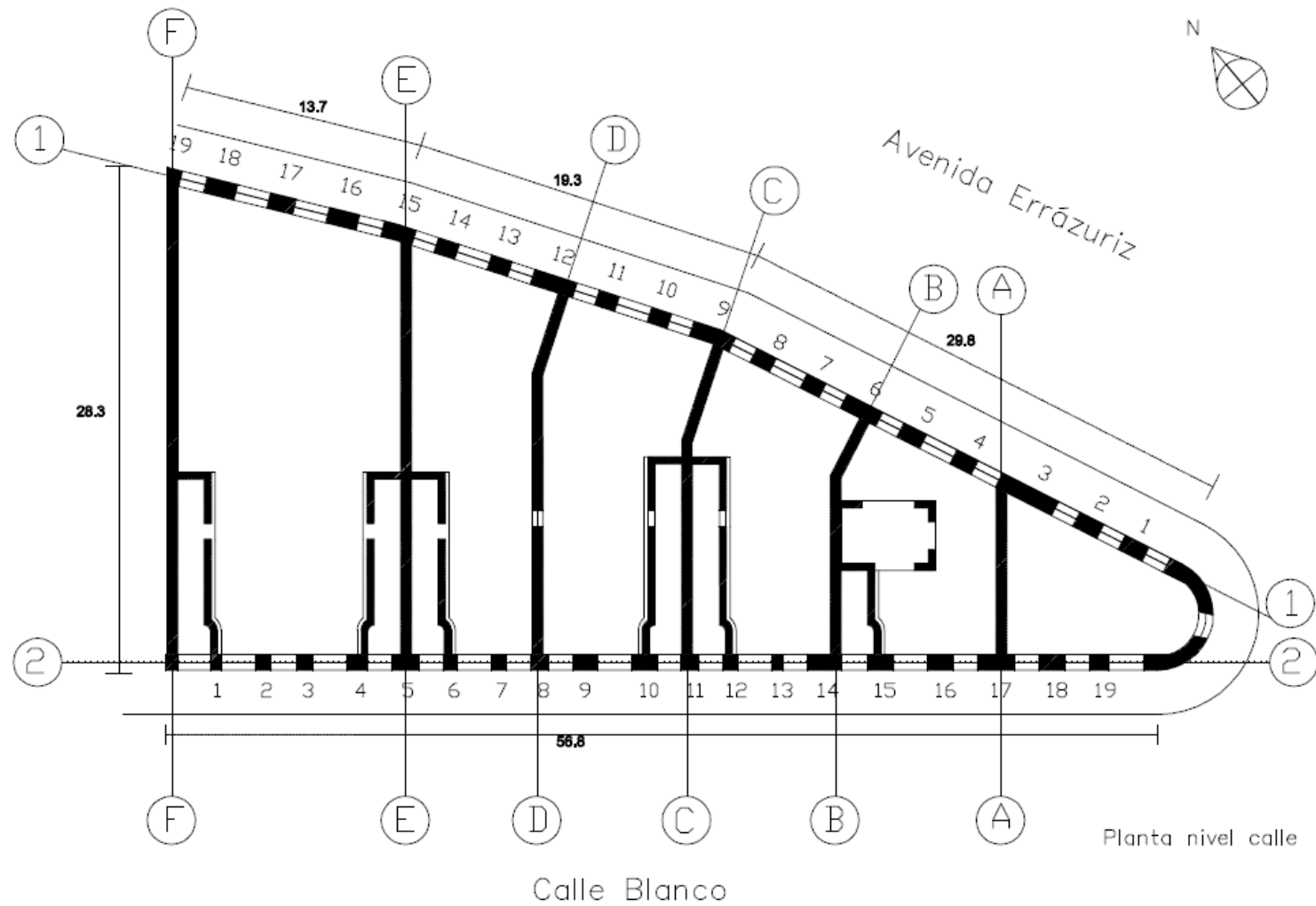


Palacio Subercaseuax

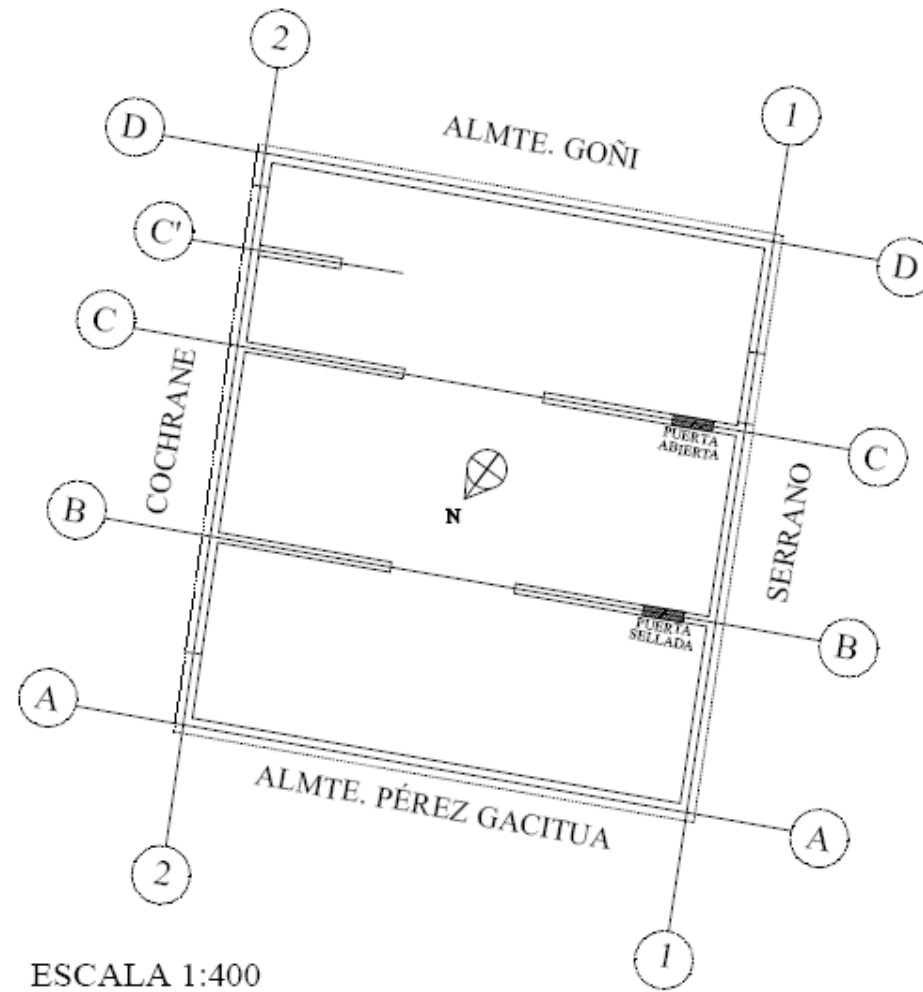


DETALLES DE LA ESTRUCTURA SISMORRESISTENTE Y DE LAS CONDICIONES LOCALES DE LOS EDIFICIOS ESTUDIADOS

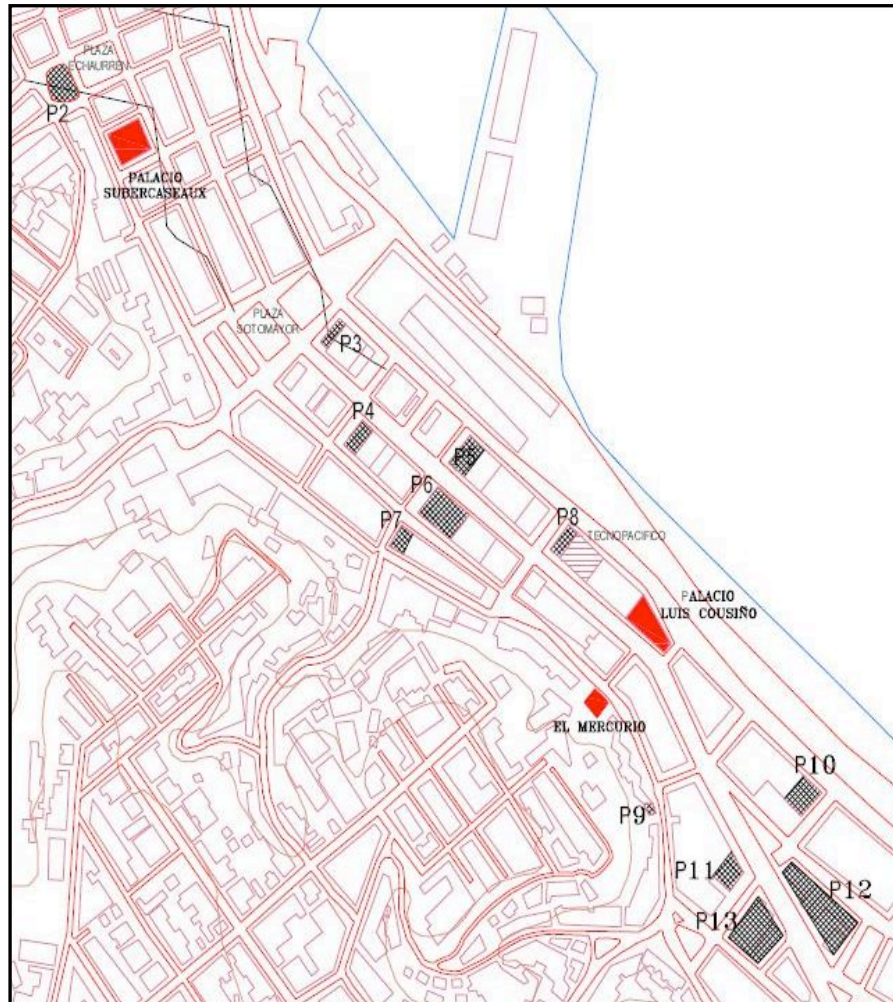
Plantas de Palacio Luis Cousiño



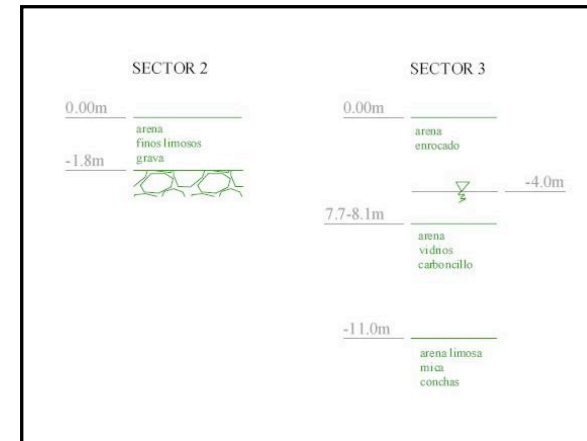
Planta de Palacio Subercaseaux



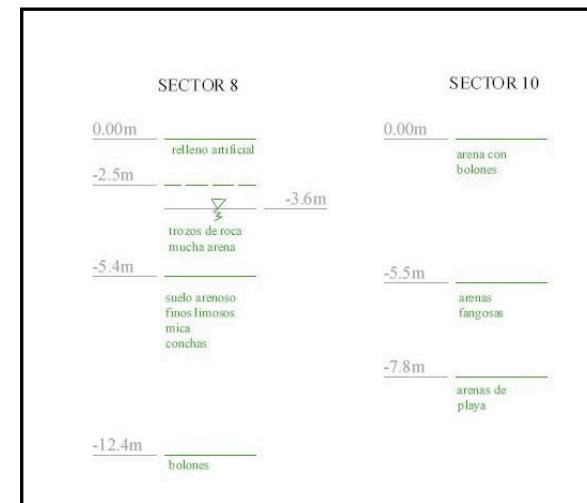
Ubicación de los edificios estudiados y de los lugares reportados por Ojeda



Palacio Subercaseaux



Palacio Luis Cousiño





CALIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICO- ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS HISTÓRICOS



Indices de Vulnerabilidad

■ Indices de Primer Nivel

1. Índice de densidad de muros propuesto por Meli (d_n).
2. Indices de Lourenco y Roque (Portugal).

■ Indices de Segundo Nivel

1. Índice de Gallegos (I_o) (Perú).
2. Índice del G.N.D.T. (I_v) (Italia)

Resultados de los índices de Primer Nivel

	Palacio Luis Cousiño		Palacio Subercaseaux	
	Dirección Longitudinal	Dirección Transversal	Dirección Longitudinal	Dirección Transversal
d_n	1,55 %	2,27 %	0.53 %	1.85 %
d, γ_1	4,66 %	6,80 %	1.59 %	5.56 %
γ_2	$0.022 \frac{m^2}{tonf}$	$0.033 \frac{m^2}{tonf}$	$0.0095 \frac{m^2}{tonf}$	$0.033 \frac{m^2}{tonf}$
γ_3	1,24	1,81	0,58	2,04
%Am	40,6%	59,4%	22,3%	77,7%




Resultado de los índices de Segundo Nivel

	Palacio Luis Cousiño	Palacio Subercaseaux
Io	0,46	0,46
I	0,39	0,46
Iv	0,15	0,11



COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

- 
- Las razones para que se hayan conservado los dos edificios estudiados después de los terremotos de 1906 ($M_s=8.2$) y de 1985 ($M_s=7.8$), son principalmente la alta densidad de muros en ambas direcciones de la planta (**Palacio Luis Cousiño**) y estar fundado sobre roca (**Palacio Subercaseaux**).
 - Al aplicar los índices de vulnerabilidad que consideran mayor número de factores como son los índices de Segundo Nivel, se pudo comprobar que es necesario revisar el impacto asignado a algunos de los factores o parámetros considerados en los índices propuestos en la literatura. Para ello se debe tener en cuenta los resultados observados después de un terremoto con las características de los terremotos de Valparaíso de 1906 y 1985.



■ Ya que estos edificios hoy en día no conservan su forma original, es imperativo su intervención, para garantizar que también sobrevivan futuros sismos.

■ Para asegurar un buen comportamiento estructural a futuro de estos edificios se recomienda que cualquiera intervención que se haga garantice la integridad estructural y controle los efectos de las acciones sísmicas fuera del plano de los muros.



ESTUDIO PENDIENTE

Plaza Echaurren

Edificio Liberty

Edificios alrededor de la Plaza Echaurren antes del terremoto de 1906

Edificio Liberty

Edificio Esquina

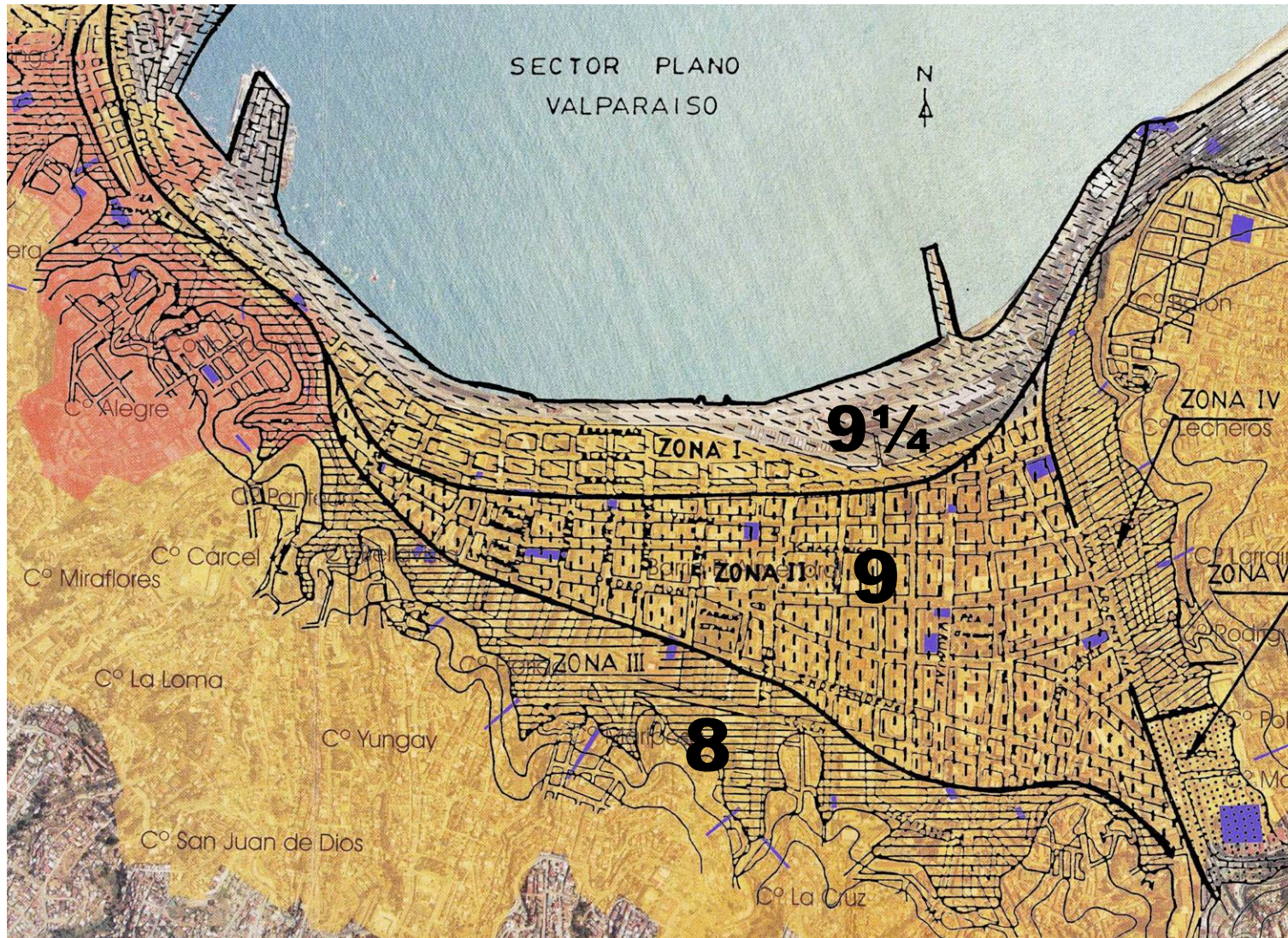


Edificio Esquina



Edificio Liberty

OTROS CASOS





FIN