

CONSTRUIR EN ACERO
UNA NECESIDAD DEL FUTURO
SIMPOSIO 2018

**LA INGENIERIA ESTRUCTURAL EN LA CONSTRUCCION EN
ACERO EN CHILE**

ING. ALBERTO MACCIONI - BMing



Se puede Proyectar y Construir Edificios de Acero en Chile?

- Existe Ingeniería Estructural capacitada para proyectar Edificios de Acero.
- Existe Maestranzas con tecnología moderna para la fabricación de estructuras.
- Existe experiencia en construcción y montaje de estructuras de acero.
- Existen normas para diseñar Edificios de Acero en Chile (deben ser perfeccionadas).
- Hay una tradición de Innovación de productos de acero realizados por Compañías nacionales. (Metalcon, Tubest, Coprocell, Joistec, etc.)

Utilización del Acero estructural en Chile

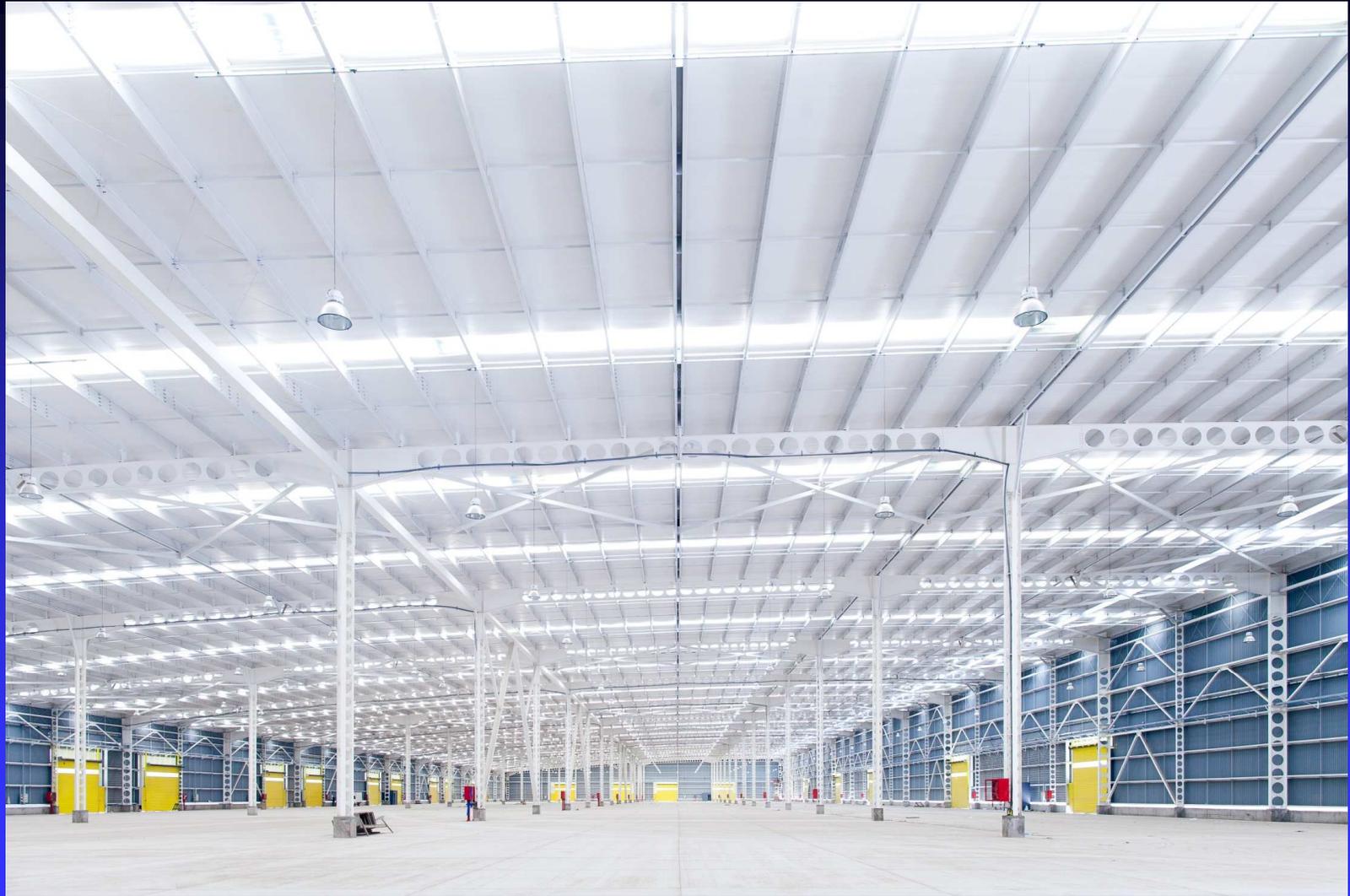
- En Chile la utilización del acero estructural corresponde fundamentalmente al área industrial y de Infraestructura.
- En edificios, en nuestro país no más del 1 o 2 % de los casos corresponde a edificios de acero.
- En Estados Unidos, la construcción no industrial de acero representa el 48% del total de los casos, en tanto el hormigón armado llega al 27%.
- En Estados Unidos el acero estructural se utiliza en más del 70% de los casos de la construcción industrial.

LA INDUSTRIA DEL ACERO DEBE PONER ATENCIÓN EN

- CUIDAR EL MERCADO TRADICIONAL DE EDIFICIOS DE ACERO EN CHILE (EDIFICIOS INDUSTRIALES).
- INTENTAR CONQUISTAR EN UN PORCENTAJE RELEVANTE EL MERCADO INMOBILIARIO DE EDIFICIOS NO INDUSTRIALES.

PREOCUPANTE....

Pérdida de Mercado de Estructuras de Acero en Edificios Industriales para Centros de Distribución y Logística.

















MERCADO DE EDIFICIOS RESIDENCIALES Y OFICINAS

Una aspiración que significa un consumo del orden de 10.000 toneladas mensuales con una penetración de un 15% de este mercado !!!

Edificios de Acero u Hormigón

- El acero estructural y el hormigón armado son los materiales más importantes que hoy en día son utilizados estructuralmente en edificios en Chile.
- Ambos sistemas no son en todos los casos alternativos.
- El uso de uno u otro dependerá fundamentalmente de :
 - ◆ Proyecto de Arquitectura.
 - ◆ Consideraciones Económicas.
 - ◆ Requerimientos Técnicos.
 - ◆ Requerimientos de Plazos Constructivos.

Motivaciones para Construir Edificios Residenciales y de Oficinas en Acero

- Prefabricación y control de calidad en planta.
- Mano de obra de mayor calificación.
- Mayor superficie útil.
- Menor peso de la estructura.
- Mayor velocidad constructiva.
- Reducción del costo financiero y puesta en marcha temprana.
- Material homogéneo y dúctil por naturaleza.
- Único sistema estructural prefabricado utilizado en zonas de alta sismicidad.
- Costo estructural equivalente a otras alternativas.

¿ Por qué entonces el porcentaje de construcción de edificios de acero en Chile es tan bajo?

■ Antecedentes Objetivos

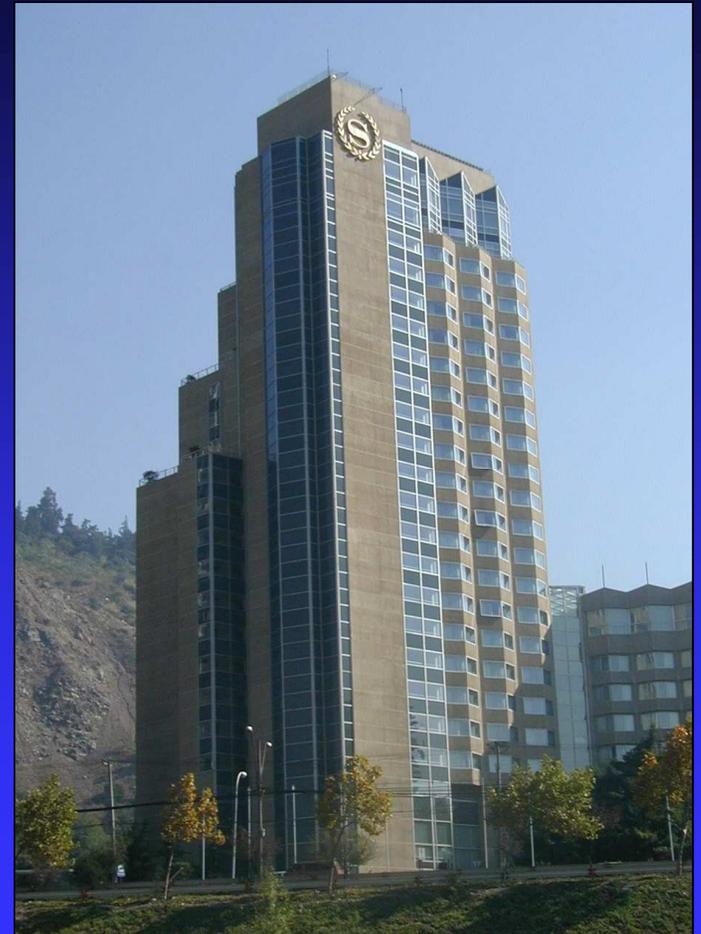
- ◆ La Industria Cementera se estableció mucho antes que la primera Compañía Siderúrgica en Chile.
- ◆ En Chile tradicionalmente los edificios se han construido en hormigón armado con buenos resultados en cuanto a costos y comportamiento sísmico.
- ◆ Buen conocimiento de los Arquitectos chilenos en cuanto a diseño en hormigón armado (soluciones arquitectónicas, revestimientos, elementos no estructurales, etc.)

■ Antecedentes no Objetivos

- ◆ Se cree que el costo de los edificios de acero es mayor.
- ◆ Se cree que los edificios de acero son menos rígidos y por tanto más deformables que los de hormigón.
- ◆ Necesidad de Protección Ignífuga y costo asociado.
- ◆ Se cree que el edificio de H.A. tiene mejor comportamiento sísmico (solidez).

Costo y Comportamiento Sísmico

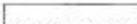
- En los edificios proyectados en Chile, el costo ha resultado equivalente al de los edificios de Hormigón.
- En el caso estudiado, el resultado económico también fue el mismo para ambas alternativas.
- Consumo de acero estructural de 65 kilos por metro cuadrado. En Edificios americanos el consumo es del orden de 100 kilos por metro cuadrado.



PERFIL BIO-SISMICO : EDIFICIO DE ACERO TORRE HOTEL SHERATON

 Valores dentro de rangos normales

 Valores aceptables ligeramente
apartados de rangos normales

 Valores fuera de rango

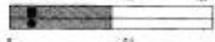
INDICADORES SISMICOS

SISMO X

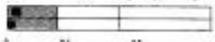
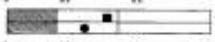
SISMO Y

CALIFIC. DE VALORES

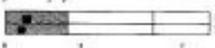
RIGIDEZ

1 Altura total/Periodo translacional (m/s)	30.790	32.350	
2 Efecto P-Δ (M _u /M _s)	0.027	0.028	
3 Desplazamiento total nivel superior (1000 Δ/H)	1.402	1.580	
4 Máx. desplaz de entrep. en C.G (1000δ/h)	1.970	1.952	
5 Máx. desplaz de entrep. en pto. extre. (1000δ/h)	0.961	0.951	

ACOPLAMIENTO TRANSLACION-ROTACION Y TRANLACION-TRANSLACION

6 Periodo rotacional/Periodo translacional	0.702	0.738	
7 Masa Eq. Rotac Acopta./Masa Eq. Trans. Directa	0.013	0.002	
8 Exentricidad dinám (M/Q ₀)/Radio de Giro Basal	0.474	0.355	
9 Masa Eq. Trans. Acop./Masa Eq. Trans. Directa	0.625	0.589	
10 Corte Basal Indirecto/Corte basal directo	0.298	0.309	
11 Momento Basal Indirec./Momento Basal Direc.	0.287	0.284	

REDUNDANCIA ESTRUCTURAL Y DEMANDA DE DUCTILIDAD

12 N° de elem. relevantes en la resisen. sísmica	7	13	
13 Factor de Reduc. Espectral Efectiva(R**71.1)	1.107	0.989	

Item	Estructura Acero	Edificio Hormigon
Obra Gruesa	US\$ 1.672.036	US\$ 1.442.157
Plazos	US\$ - 454.204	
Totales	US\$ 1.217.832	US\$ 1.442.157

Edificio	Sup Total m ²	Sup Util m ²	Relación S.Util/S.Tot
Acero	15.715	15.551	99,0
Hormigon	15.715	15.348	97,7

Condiciones Sine Qua Non para Desarrollar la Industria de Estructuras de Acero para Edificios: Todos los involucrados deben tener beneficios









PROPOSICION

Desarrollar un proyecto completo de Innovacion para desarrollar la construccion en Acero en el area Inmobiliaria.

- Hay ejemplos existosos (Metalcon y otros) se puede obtener experiencia de estos.
- Considerar todas las actividades necesarias y no solo unas pocas como ha sido hasta la fecha.
- Se requiere gran cantidad de trabajo, lo que implica una inversion en recursos.
- La experiencia dice que un proyecto de este tipo abordado profesionalmente, lleva a resultados exitosos insospechados.
- Hay un gran mercado como “premio” por una inversion de este tipo.
- Todos los actores de la cadena de valor se deben beneficiar.