



Seminario

RIESGOS DEL INCUMPLIMIENTO NORMATIVO DEL ACERO PARA USO ESTRUCTURAL SEGÚN NORMA OBLIGATORIA **NCH203**

IMPLICANCIAS EN DISEÑO, FABRICACION Y OPERACION



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Alcance NCh203

Acero para uso estructural

1 Alcance y campo de aplicación

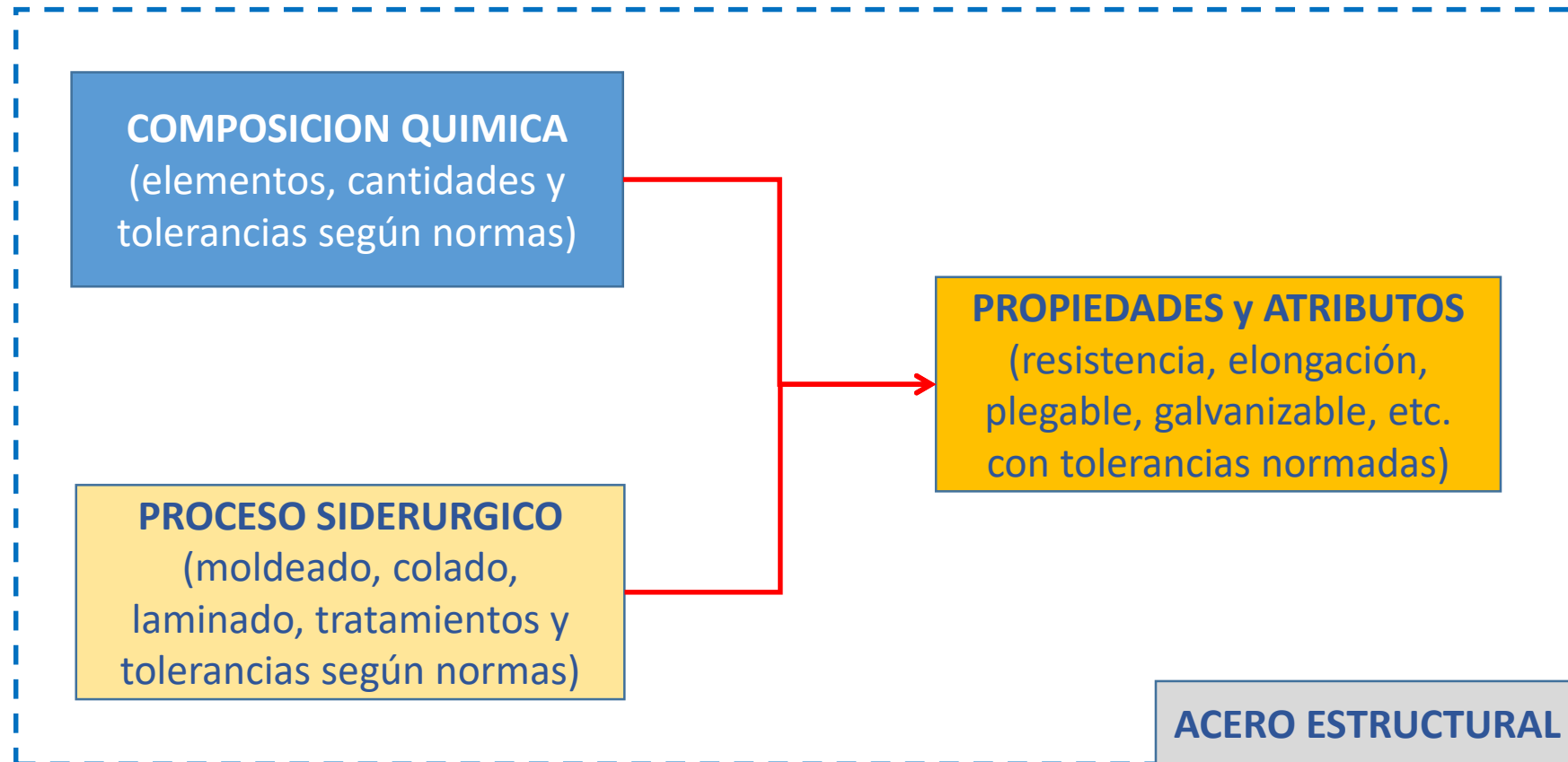
1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los aceros, sean estos aceros al carbono, aceros microaleados o aceros de alta resistencia y baja aleación, destinados al uso de estructuras de usos generales y estructuras de construcciones sometidas a cargas de origen dinámico, de acuerdo con las normas, reglamentos y ordenanzas de construcción vigentes y uso general.

1.2 Esta norma establece los criterios de inspección, muestreo y de aceptación y rechazo.

1.3 Esta norma se aplica a los aceros para barras, productos planos y perfiles ya sean laminados, plegados, conformados en frío o soldados.

Marco conceptual:

Desde el punto de vista del diseñador estructural para especificar correctamente un acero debe considerarse:





CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Marco conceptual:

- Existen normas de acero que solo indican la composición química y son utilizadas para uso estructural!!!
 - ➔ Las propiedades son referenciales (no garantizadas)
 - ➔ Se asumen propiedades estándares asociadas a procesos siderúrgico “típicos” que no son obligatorios: fuente de errores graves de diseño!!

Una “salida” en este caso es ensayar todos los atributos que se desean garantizar y verificar el diseño con dichos valores

- Existen normas de acero que indican composición química y proceso siderúrgico, por ende sus propiedades y atributos están garantizados

Aceros estructurales



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Operación de la NCh203 actualizada

Denominación nacional de aceros

- La NCh203 define dos tipos de acero:
 - A: Acero al carbono
 - M: Aceros microaleados
- La denominación “Y” se eliminó y se incluyó como atributo para definir “resistencia a la corrosión mejorada”
- Se eliminó la Tabla de “aceros especiales” y se tratan como “acero estructural” con atributos específicos.
- La denominación nacional considera:

{A ó M} ZZZESPN {RH ó RP}TO



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Operación de la NCh203

Denominación nacional de aceros

- La denominación anterior es básicamente un “filtro” que permite nombrar aceros de diferente origen para fines de compararlos en igualdad de condiciones.
- Uno de los parámetros fundamentales del “filtro” es la tensión de fluencia ZZZ , cuyo valor se asocia a una determinada composición química en la NCh203.
- El “filtro” no pesquiza todas las variables de los aceros, por ende si es relevante debe considerarse el parámetro de origen para su uso cuando corresponda: EJ. R_y , R_u



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCh203

Operación de la NCh203

Cumplimiento para diseño sismorresistente

- El atributo “P” define propiedades especiales para diseño sismorresistente o elementos sometidos a cargas dinámicas:

¿Cuál es la diferencia conceptual entre un acero para uso sísmico y uno no sísmico?

La carga cambia de signo, magnitud desconocida, efectos de fatigamiento, ocurrencia impredecible, se exceden los valores de diseño,

Operación de la NCh203

Cumplimiento para diseño sismorresistente

El material presenta incursiones no lineales !!!



Asegurar el “buen comportamiento” del elemento y de la estructura en su conjunto, cuando el material incurre en comportamiento no lineal

- Controlar los modelos de falla: evitar fallas frágiles
- Controlar pandeos globales y locales
- Evitar fallas en las conexiones (pernos, soldaduras y planchas)
- Asegurar comportamiento dúctil:
 - $F_y/F_u \leq 0.85$; % elongación ; Tenacidad (Charpy) ; Tratamientos térmicos



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Operación de la NCh203

Conexiones bajo carga sísmica

- Los requisitos anteriores están relacionados con las normas de diseño y fabricación (NCh2369, NCh427, NCh428, etc.) y deben especificarse al momento de comprar acero.
- El tratamiento de las Conexiones requiere un punto especial:
 - **No deben presentar fallas por sollicitaciones sísmicas**
 - Buen comportamiento de las soldaduras: “Garantía de soldabilidad” alude a limitar el carbono equivalente (0.48)
 - Se requiere evaluar con precisión la “carga real” que produce la fluencia de los perfiles: $F_y \text{ nominal} \Rightarrow F_y \text{ esperado} = R_y F_y$
 - Se requiere evaluar con precisión la “carga última” que resiste la conexión: $F_u \text{ nominal} \Rightarrow F_u \text{ esperado} = R_u F_u$
 - Cómo obtener los valores de R_y , R_u ???: Correponde a la dispersión o variabilidad de los límites de fluencia y rotura nominales. Depende básicamente de la variabilidad del proceso siderúrgico



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Riesgo de incumplimiento de la NCh203

Chile es un país altamente sísmico

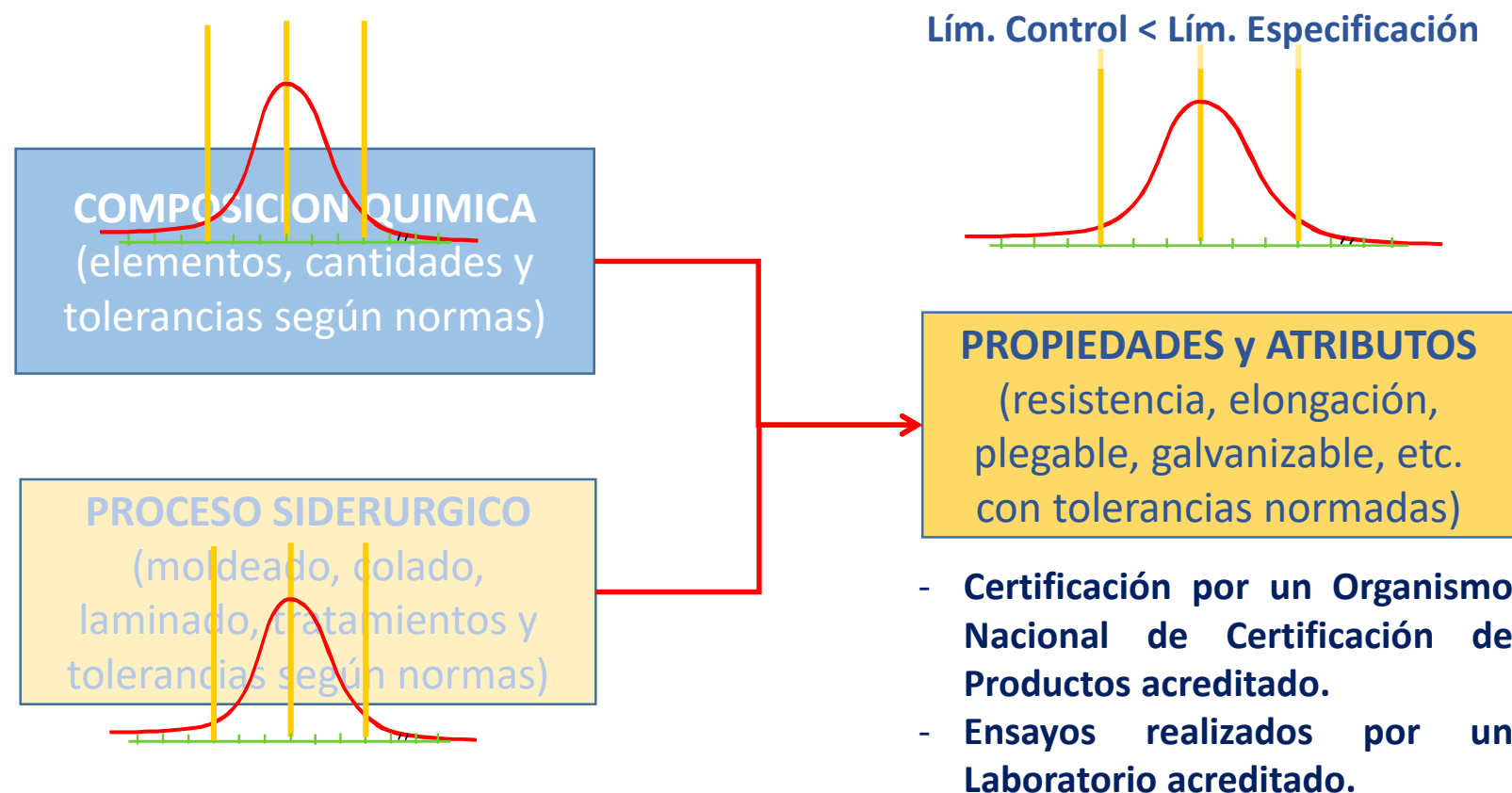
- Un alto porcentaje de los aceros usados en Chile son importados. ¿¿Desde dónde?? Desde el mundo!!
- Al momento de comprar no se conoce si el acero se usará para fabricar un elemento sometido a carga dinámica o estática.
- Los aceros tradicionales usados en los diseños nacionales están “en vías de extinción” y debido a la variabilidad de sus parámetros no siempre cumplen los requisitos para uso sismorresistente.
- Las normas de diseño nacionales están actualizándose asumiendo que los aceros satisfacen los requisitos para uso sísmico

No satisfacer los requisitos para cargas sísmicas o dinámicas afecta negativamente el comportamiento de la estructura en los aspectos más sensibles que lo determinan: conexiones

Riesgo de incumplimiento de la NCh203

Controles y certificaciones

- La variabilidad es un fenómeno inherente a los procesos:





CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCh203

Conclusiones NCh203

- El uso de aceros estructurales exige la certificación de los parámetros utilizados en el diseño: composición química, proceso siderúrgico y propiedades resultantes.
- Por razones logística, los requisitos especiales para diseño sísmico en Chile definen un estándar para cualquier acero estructural el momento de su compra.
- Los aceros que tradicionalmente se usan en Chile para diseño estructural presentan alta variabilidad en sus parámetros característicos y no siempre satisfacen los límites establecidos en la NCh203. A nivel mundial están siendo reemplazados por aceros de mejor estándar y menor variabilidad en sus parámetros relevantes.
- Ciertos atributos que se asocian al acero de forma estándar no son tales y deben especificarse al momento de su compra: capacidad de plegado, soldabilidad, galvanizables, otros.
- El cumplimiento de los estándares NCh203 es un requisito básico para el buen desempeño sísmico de las estructuras ubicadas en Chile y las normas de diseño actualizadas lo asumen explícitamente como punto de partida.