



Nozaki**Struct**

SBELT

Manual de Usuario

Versión 1.0 · Junio 2026

Autor: Minor Nozaki · NozakiStruct

www.nozakistruct.com

Contenido

1.	Descripción general del software.....	3
2.	Modos de análisis	3
3.	Requisitos del sistema	4
4.	Activación y licencia de uso.....	4
4.1.	Activar con un código de licencia	5
4.2.	Prueba gratuita de 14 días	5
4.3.	Transferir la licencia a otro equipo.....	5
4.4.	Validación periódica y gracia sin conexión	5
5.	Interfaz principal.....	6
5.1.	Pestañas y controles.....	8
5.2.	Tabla de resultados.....	8
6.	Guía de uso paso a paso	9
6.1.	Paso 1 — Abrir el modelo en SAP2000	9
6.2.	Paso 2 — Definir material y tipo de perfil	9
6.3.	Paso 3 — Analizar las secciones	9
6.4.	Paso 4 — Interpretar y exportar.....	10
7.	Clasificación de esbeltez NCh2369.Of2003	10
8.	Tratamiento de errores.....	12
9.	Soporte y contacto	12

1. Descripción general del software

NozakiStruct Sbelt es una aplicación de escritorio para Windows que analiza la esbeltez de los perfiles de acero de un modelo estructural. Se conecta a SAP2000 mediante su interfaz de programación OAPI (Open Application Programming Interface), lee las secciones del modelo activo y verifica sus esbelteces locales y globales según la norma sísmica chilena NCh2369, clasificando cada elemento de forma automática.

Sus funciones principales son:

- Esbelteces globales (KL/r): verificación de la relación de esbeltez de cada barra contra el límite admisible.
- Esbelteces locales: relaciones ancho/espesor de los elementos de cada sección y clasificación de la sección (compacto / no compacto / esbelto), según NCh2369:2025 y NCh2369.Of2003.
- Flexo-compresión (FC): verificación de los límites de esbeltez para elementos sometidos a flexo-compresión.
- Clasificación automática de las secciones y marcado de los elementos que exceden los límites normativos.
- Exportación de los resultados a una planilla Excel.

2. Modos de análisis

Sbelt organiza el trabajo en cuatro pestañas, según el tipo de verificación y la versión de la norma. En todas ellas, el botón Analizar Secciones Modelo lee las secciones del modelo SAP2000 activo y completa la tabla de resultados; Exportar Excel guarda esa tabla en un archivo .xlsx.

- Globales (KL/r): calcula la esbeltez global de cada elemento (relación KL/r) y la compara con el límite admisible.
- Locales · NCh2369:2025: verifica las esbelteces locales (ancho/espesor) y clasifica las secciones según la versión 2025 de la norma.
- Locales · NCh2369.Of2003: misma verificación local, según la versión Of.2003 de la norma — útil para revisar estructuras existentes bajo la versión con que fueron concebidas.
- Flexo-Compresión (FC): verifica los límites de esbeltez para elementos sometidos a flexo-compresión.

3. Requisitos del sistema

Requisito	Detalle
Sistema operativo	Windows 10 u 11 (64 bits).
SAP2000	Instalado y abierto con el modelo (.sdb) activo al ejecutar el análisis.
Microsoft Excel	Recomendado para abrir los resultados exportados (opcional).
Conexión a internet	Necesaria para activar la licencia y para la validación periódica. Las licencias de pago abren sin conexión durante un período de gracia (7 días).

4. Activación y licencia de uso

Al ejecutar el programa por primera vez se muestra la pantalla de activación. El equipo queda identificado por un ID único (HWID) que vincula la licencia a ese computador.

Sbelt

ANÁLISIS DE ESBELTECES · NCh2369

v1.0

Nombre

Tu nombre

Apellido

Tu apellido

Email

tucorreo@ejemplo.com

Código de licencia

SBELT-XXXX-XXXX

Activar ahora

— 0 —

Probar 14 días gratis

ID Equipo: 582ED996-DC8C-4B6F-913C-183D2D254B00

4.1. Activar con un código de licencia

- Escribe nombre/apellido/email y tu código en el campo SBELT-XXXX-XXXX (el código solamente aplica si compras licencia).
- Pulsa Activar ahora. El programa valida el código contra el servidor y, si es correcto, queda activado en este equipo.

4.2. Prueba gratuita de 14 días

Si aún no tienes una licencia, pulsa **Probar 14 días gratis** e ingresa nombre/apellido/email. Se genera una clave de prueba válida por 14 días para ese equipo. La prueba revalida en línea cada vez que se abre la aplicación, por lo que requiere conexión a internet.

4.3. Transferir la licencia a otro equipo

Si intentas activar una licencia que ya está vinculada a otro computador, la aplicación ofrece transferirla a este equipo. La transferencia es autoservicio, con un límite de 3 transferencias y un período de espera de 90 días entre cada una.

4.4. Validación periódica y gracia sin conexión

- Licencia de pago: abre sin conexión durante 7 días de gracia; pasado ese plazo revalida en línea automáticamente.
- Licencia de prueba: revalida en línea en cada apertura.

Si la licencia no puede verificarse, la aplicación muestra una pantalla de bloqueo con el motivo y las acciones disponibles:

Estado	Significado y acción
Acceso finalizado	La licencia o prueba venció. Permite comprar una licencia.
Licencia revocada	La licencia fue revocada; contacta a soporte.
Licencia en otro equipo	Está activa en otro computador; puedes transferirla desde la activación.
Conéctate para continuar	No se pudo verificar en línea. Conéctate a internet y pulsa Reintentar.

5. Interfaz principal

Una vez validada la licencia se abre la ventana principal. En la parte superior están las pestañas de análisis (los cuatro modos) y, debajo, la barra de controles y la tabla de resultados.

Sbetl v1.0 — Globales · NCh2025 · NCh2003 · Flexo-Compresión FC

Sbetl Análisis de Esbelteces · NCh2369

Globales (KL/r)

Locales · NCh2369:2025

Locales · NCh2369.OF2003

Flexo-Compresión (FC)

Analizar desde SAP2000

PARÁMETROS
Limite KL/r: 200

Exportar Excel

3 perfiles | 0 a revisar

KL/r global por elemento desde la geometría de SAP2000. El límite es editable (por defecto 200).

	Frame	Tipo	Perfil	K33	K22	L33(m)	L22(m)	r33(m)	r22(m)	KL33/r	KL22/r	STATUS	STATUS
1	9	Steel	X2L 65x65x6	1.0	1	3.5	3.5	0.03	0.03	128.34	128.34	OK	OK
2	1	Steel	W250x44.8	2.1	1	4.9	4.9	0.11	0.04	92.37	139.16	OK	OK
3	11	Steel	W200x35.9	1.0	1	5.0	5.0	0.09	0.04	57.68	121.15	OK	OK

Sbetl v1.0 — Globales · NCh2025 · NCh2003 · Flexo-Compresión FC

Sbetl Análisis de Esbelteces · NCh2369

Globales (KL/r)

Locales · NCh2369:2025

Locales · NCh2369.OF2003

Flexo-Compresión (FC)

Analizar Secciones Modelo

MATERIAL
E (kg/cm²): 2100000 Fy (kg/cm²): 2530 Ry: 1.3

PERFILES H
H Soldado (defecto)

Exportar Excel

3 secciones | 1 elementos a revisar

	Sección	Categoría NCh2369	Elemento	λ local	λ md	Status
1	W200x35.9	H Soldado	Ala Sup.	8.09	10.11	OK
2	W200x35.9	H Soldado	Ala Inf.	8.09	10.11	OK
3	W200x35.9	H Soldado	Alma	29.13	39.67	OK
4	W250x44.8	H Soldado	Ala Sup.	5.69	10.11	OK
5	W250x44.8	H Soldado	Ala Inf.	5.69	10.11	OK
6	W250x44.8	H Soldado	Alma	31.58	39.67	OK
7	X2L 65x65x6	TL laminado	Ala L (SD)	10.83	10.11	REVISAR

Sbelt v1.0 — Globales · NCh2025 · NCh2003 · Flexo-Compresión FC

Sbelt

Análisis de Esbelteces · NCh2369

15px

v1.0

Globales (KL/r)

Locales · NCh2369:2025

Locales · NCh2369.Of2003

Flexo-Compresión (FC)

Analizar Secciones Modelo

MATERIAL (MPa)

E [MPa]: 200000

Fy [MPa]: 250

PERFILES H

H Soldado (defecto)

⚠ E y Fy en MPa (Tabla B.1)

Exportar Excel

3 secciones, 7 elementos | 0 esbeltos · 0 no compactos

Clasificación NCh2369.Of2003 →

Compacto

No compacto

Esbelto flex.

No esbelto comp.

Esbelto comp.

Sección	Categoría	Element	λ local	λ_r Comp.	λ_r Flex.	λ_p Flex.	Condición	Clasificación Esbeltez
1 W200x35.9	Doble T soldado	Ala Sup.	8.09	15.58	31.48	10.75	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
2 W200x35.9	Doble T soldado	Ala Inf.	8.09	15.58	31.48	10.75	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
3 W200x35.9	Doble T soldado	Alma	29.13	42.14	161.22	106.35	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
4 W250x44.8	Doble T soldado	Ala Sup.	5.69	15.27	30.85	10.75	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
5 W250x44.8	Doble T soldado	Ala Inf.	5.69	15.27	30.85	10.75	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
6 W250x44.8	Doble T soldado	Alma	31.58	42.14	161.22	106.35	$\lambda \leq \lambda_{p,flex}$	Compacto
7 X2L 65x65x6	Ángulo laminado	Ala L (SD)	10.83	12.73	N/A	N/A	$\lambda \leq \lambda_{r,comp}$	No esbelto en compresión

Sbelt v1.0 — Globales · NCh2025 · NCh2003 · Flexo-Compresión FC

Sbelt

Análisis de Esbelteces · NCh2369

15px

v1.0

Globales (KL/r)

Locales · NCh2369:2025

Locales · NCh2369.Of2003

Flexo-Compresión (FC)

Analizar FC

MATERIAL

E (kg/cm²): 2100000

Fy (kg/cm²): 2530

Ry: 1.3

MÉTODO

LFRD

ASD

FACTOR

Cx: 1.67

CA DEFECTO

0.20

PERFILES H

H Soldado (defecto)

Exportar Excel

Ca por sección: desde Pu/Pa (si tabla lo tiene) o desde PRatio-qPnc → Ca=Pu/(qC-RyFyAg). PRatio solo: Ca=PRatio (conservador). Sin Results → sin stresses.

Fuente Ca → Pu/Pa: 3 · PRatio-qPnc: 0 · PRatio: 0 · defecto: 0

Sección SAP2000	Categoría	Elemento	λ Real	λ_{md} FC	Ca	P Compresi	Combinación	Frame	Status FC
1 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Ala Sup.	8.09	29.82	10000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
2 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Ala Inf.	8.09	29.82	10000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
3 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Alma	29.13	39.67	10000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
4 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Ala Sup.	5.69	29.82	10000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
5 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Ala Inf.	5.69	29.82	10000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
6 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Alma	31.58	39.67	10000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
7 X2L 65x65x6	Section Designer / XL	—	—	—	—	2580.19	C13.5 = 0.75D-0.75Ex+0.75Ez	45	No aplica FC (Tabla 9)

5.1. Pestañas y controles

Control	Función
Pestañas de análisis	Globales (KL/r), Locales · NCh2369:2025, Locales · NCh2369.Of2003 y Flexo-Compresión (FC). Cada pestaña muestra su propia tabla y su leyenda de clasificación.
Analizar Secciones Modelo	Lee las secciones del modelo SAP2000 activo y completa la tabla de resultados.
Material (MPa)	Campos E [MPa] y Fy [MPa] (por defecto E = 200000, Fy = 250). Los valores se ingresan en MPa (Tabla 8.1).
Perfiles H	Selector del tipo de perfil H a considerar (por ejemplo, «H Soldado»).
Exportar Excel	Guarda la tabla de resultados en un archivo .xlsx.
Indicador de estado	Resume el análisis: número de secciones y elementos, y cuántos resultan esbeltos o no compactos.
Zoom de letra (- / +)	Ajusta el tamaño de letra de la tabla.

5.2. Tabla de resultados

- Cada fila corresponde a un elemento de una sección (ala superior, ala inferior, alma, ala de ángulo, ...).
- Columnas: Sección, Categoría (tipo de perfil), Elemento, λ local, λ_r Com., λ_r Flex., λ_p Flex., Condición y Clasificación Esbeltez.
- La columna Condición indica el criterio que gobierna (por ejemplo, $\lambda \leq \lambda_{p,flex}$) y la Clasificación resume el resultado (Compacto, No compacto, Esbelto, ...).

6. Guía de uso paso a paso

6.1. Paso 1 — Abrir el modelo en SAP2000

Ten SAP2000 abierto con el modelo (.sdb) cuyas secciones quieres verificar. Sbelt se conecta a la instancia activa al ejecutar el análisis. **Se debe realizar análisis y diseño de barras previamente.**

6.2. Paso 2 — Definir material y tipo de perfil

Ingresa E y Fy en MPa y selecciona el tipo de Perfiles H. Si seleccionas H Laminado, el análisis de secciones H se realizará considerando que todos ellos son Laminados. De igual manera, si seleccionas H soldado, se considerará el análisis asumiendo H como soldado.

Elige la pestaña del análisis que necesitas: globales (KL/r), locales (NCh2369:2025 o Of.2003) o flexo-compresión.

6.3. Paso 3 — Analizar las secciones

Pulsa Analizar Secciones Modelo. Sbelt lee las secciones del modelo activo, calcula las esbelteces y completa la tabla con la clasificación de cada elemento.

Sbelt v1.0 — Globales · NCh2025 · NCh2003 · Flexo-Compresión FC

Sbelt Análisis de Esbelteces · NCh2369

Globales (KL/r)Locales · NCh2369:2025Locales · NCh2369.Of2003Flexo-Compresión (FC)

Analizar FC

MATERIAL

E (kg/cm²): 2100000Fy (kg/cm²): 2530Ry: 1.3

MÉTODO

☐ LRFD☒ ASD

FACTOR

Ωc: 1.67

CA DEFECTO

0.20

PERFILES H

H Soldado (defecto)

Exportar Excel

Ca por sección: desde Pu/Pa (si tabla lo tiene) o desde PRatio-qPnc → Ca=Pu/(qPcRyFyAg). PRatio solo: Ca=PRatio (conservador). Sin Results → sin stresses.

Fuente Ca → Pu/Pa: 3 · PRatio-qPnc: 0 · PRatio: 0 · defecto: 0

Sección SAP2000	Categoría	Elemento	λ Real	λ md FC	Ca	P Compresi	Combinación	Frame	Status FC
1 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Ala Sup.	8.09	29.82	1.0000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
2 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Ala Inf.	8.09	29.82	1.0000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
3 W200x35.9	Doble T soldado (defecto)	Alma	29.13	39.67	1.0000	1719.25	C2 = D+Lr	21	OK
4 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Ala Sup.	5.69	29.82	1.0000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
5 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Ala Inf.	5.69	29.82	1.0000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
6 W250x44.8	Doble T soldado (defecto)	Alma	31.58	39.67	1.0000	3252.69	C2 = D+Lr	3	OK
7 X2L 65x65x6	Section Designer / XL	—	—	—	—	2580.19	C13.5 = 0.75D-0.75Ex+0.75Ez	45	No aplica FC (Tabla 9)

El proceso se debe repetir en cada pestaña donde se requiera realizar el análisis.

6.4. Paso 4 — Interpretar y exportar

Revisa la columna Clasificación: los elementos que cumplen aparecen en verde y los que exceden el límite (esbeltos) en rojo. Con Exportar Excel guardas la tabla en un archivo .xlsx para incorporarla a tu informe.

7. Clasificación de esbeltez

La clasificación de cada sección compara su esbeltez relación ancho/espesor en el caso local, o KL/r en el global con los límites de la norma. Las categorías que muestra Sbelt son para local:

Clasificación NCh2369.Of2003 →

Compacto

No compacto

Esbelto flex.

No esbelto comp.

Esbelto comp.

Para global:

PARÁMETROS

Límite KL/r : 200

Categoría	Significado
Compacto	La esbeltez es menor o igual al límite plástico ($\lambda \leq \lambda_{p,flex}$): la sección desarrolla su capacidad sin pandeo local.
No compacto	La esbeltez está entre el límite plástico y el de pandeo ($\lambda_{p,flex} < \lambda \leq \lambda_{r,flex}$).
Esbelto flex.	La esbeltez excede el límite de flexión ($\lambda > \lambda_{r,flex}$).
No esbelto comp.	En compresión, la esbeltez cumple el límite ($\lambda \leq \lambda_{r,comp}$).
Esbelto comp.	En compresión, la esbeltez excede el límite ($\lambda > \lambda_{r,comp}$).

Referencia de columnas de la tabla:

Columna	Significado
λ_{local}	Esbeltez local del elemento (relación ancho/espesor).
$\lambda_r \text{ Com.}$	Límite de esbeltez en compresión.
$\lambda_r \text{ Flex.}$	Límite de esbeltez en flexión (pandeo).
$\lambda_p \text{ Flex.}$	Límite plástico en flexión (compacidad).

8. Tratamiento de errores

La aplicación maneja las situaciones más comunes sin cerrarse, mostrando un aviso que guía al usuario:

- SAP2000 no detectado: si no hay una instancia activa con un modelo, avisa para que lo abras e intentes de nuevo.
- Material inválido: si E o Fy no son valores válidos en MPa, lo indica.
- Sección no compatible: si un perfil no corresponde al tipo seleccionado en «Perfiles H», lo informa para que lo revises.
- Sin conexión durante la validación: no bloquea de inmediato a las licencias de pago dentro de la gracia; fuera de ella pide reconectarse.

9. Soporte y contacto

Para soporte, renovaciones o compra de licencias visita www.nozakistruct.com o escribe desde el sitio. Indica tu ID de equipo (visible en la pantalla de activación) para agilizar la atención.