



AUTORA

LICENCIA

INTRODUCCIÓN

FRASES

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

Pardo Vargas, Zulma Stella
Diseño de conexiones metálicas 1.
Según AISC 360-22.
Bogotá, Zulma S. Pardo V., 2025.
132 páginas
Incluye referencias bibliográficas.
ISBN 978-628-02-2491-6 Formato online
ISBN 978-628-02-2484-8 Formato CD.
1. Ingeniería estructural. 2. Diseño estructural.
3. Estructuras Metálicas. 4. AISC 360.
5. Conexiones metálicas.

Diseño de conexiones metálicas 1.
Según AISC 360-22.

Primera edición: Diciembre 15 de 2025.
© Zulma S. Pardo V.
Av. Caracas No.49-55, Tel. 57-3102525292
www.zjltda.com/ebooks
Correo electrónico: zjcomercial@outlook.com
ISBN 978-628-02-2491-6 Formato online
ISBN 978-628-02-2484-8 Formato CD.
Diseño: ZJ Ingenieros Estructurales SAS
Dibujo carátula: Zulma S. Pardo V.

Editado en Bogotá, Colombia

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

DISEÑO DE CONEXIONES METÁLICAS 1 SEGÚN AISC 360-22.

Autora:

Zulma Stella Pardo Vargas

2025

"Un libro escrito durante varios años ve la luz.."

"Que nada nos detenga."

"That nothing stops us"

Zulma S. Pardo V.

TORNILLOS

TENSIÓN

CORTE

TENSIÓN EN LA
CONEXIÓN

FLUENCIA Y ROTURA
POR CORTE

BLOQUE DE CORTANTE

APLASTAMIENTO Y
DESGARRAMIENTO

DESLIZAMIENTO
CRÍTICO

EJERCICIO FINAL

REFLEXIONES FINALES

ÍNDICE

CARÁTULA

INTRODUCCIÓN

En el presente libro, se abordarán los temas relacionados con los estados límites principales que se deben revisar en el diseño de conexiones de estructuras metálicas de acuerdo a AISC 360-22.

No se abordará en detalle el tema de tornillos aceptados y soldaduras, in extenso, puesto que hace parte de la publicación Pernos y soldaduras estructurales. Según, AISC 360-22, RCSAC-20 y ASTM (ISBN 978-9628-01-3382-9). Sólo se enunciarán tópicos para aplicación del estado límite de rotura por corte o tensión de tornillos y soldaduras. Para ampliación de conceptos, se le recomienda al lector consultar el libro relacionado a pernos y soldaduras.

Después de una consulta pública con ingenieros estructurales se decidió dividir la obra puesto que algunos se encuentran interesados sólo en el tema tornillos, otros sólo en el tema estados límite de diseño de conexiones y algunos en los dos volúmenes de esta obra.

Se conoce que los programas comerciales de diseño de conexiones actuales, tienen muchas facilidades y han disminuido los tiempos de cálculo ostensiblemente, sin embargo, se hace énfasis a todo aquel que empieza en este camino que resulta fundamental la comprensión y dominio de los conceptos fundamentales antes de diseñar con cualquier software una conexión metálica.

La concepción de la misma será mejor en la medida que el diseñador domine los fundamentos del diseño. Vale la pena resaltar que es el Ingeniero quién debe decidir cuál software emplea en sus diseños y es su responsabilidad la verificación que el mismo conduzca a los resultados esperados correctos. El software es una herramienta, no reemplaza el juicio del Ingeniero.

Este libro presenta las formulaciones que actualmente se consideran válidas según AISC 360-22, en algunos casos se advierte de situaciones que pueden cambiar en el futuro o cambios realizados respecto a la versión anterior del AISC 360.

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

En el último capítulo, se hacen unas reflexiones sobre despieces de software comercial y de conexiones construidas.

Se espera que este documento sea de utilidad para todo aquel que lo emplee en sus diseños.

Cualquier comentario se puede remitir a:

zspardo@zjltda.com

O a través de la página web:

<http://www.zjltda.com>

Lo invitamos a que se una a nuestro canal en YouTube, donde podrá encontrar videos educativos y más información de libros desarrollados por la autora:

<https://www.youtube.com/user/zspardo1/videos>

Para mayor información o ampliación de conocimientos está disponible nuestra plataforma educativa online donde encontrará cursos disponibles 24/7 los 365 días del año sobre ingeniería estructural, los mismos se imparten personalizados.

<https://zjltda.com/educa>

Adicionalmente, está disponible la plataforma de conexiones diseñadas creada por la autora desde 2016.

<http://www.zjltda.com/conexiones/index.html>

Desde junio de 2021, está disponible la plataforma de libros online 24/7, los 365 días más, en el siguiente sitio:

<http://www.zjltda.com/zjebooks/libros.htm>

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISI 360-22.

Reciba la bienvenida al fantástico mundo del diseño de conexiones metálicas.

Zulma S. Pardo V.
Diciembre 2025.

PRECAUCIÓN

El presente documento, expresa el punto de vista de la autora, no constituye una memoria de cálculo de un proyecto específico.

Cada ingeniero, que emplee este documento, debe evaluar si para su caso particular son aplicables los conceptos aquí expuestos.

Contenido

1. ESTADO LÍMITE A TENSIÓN DE UN TORNILLO	18
2. ESTADO LÍMITE A CORTE DE UN TORNILLO	22
2.1. DISTANCIAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS DE LOS AGUJEROS AL BORDE	25
2.2. DISTANCIAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS ENTRE LOS AGUJEROS	27
2.3. DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS	31
3. ESTADO LÍMITE POR BLOQUE DE CORTANTE	32
3.1. EVOLUCIÓN DE LA FORMULACIÓN	32
3.2. NORMATIVA DEL ESTADO LÍMITE DE BLOQUE CORTANTE	37
4. ESTADO LÍMITE POR APLASTAMIENTO Y DESGARRAMIENTO	45
4.1. EVOLUCIÓN DE LA FORMULACIÓN	45
4.2. NORMATIVA ESTADO LÍMITE APLASTAMIENTO	52
4.3. NORMATIVA ESTADO LÍMITE DESGARRAMIENTO	54
5. ESTADO LÍMITE POR FLUENCIA Y ROTURA POR CORTE	58
5.1. ESTADO LÍMITE DE FLUENCIA POR CORTE	58
5.2. ESTADO LÍMITE DE ROTURA POR CORTE	59
6. ESTADO LÍMITE DE TENSIÓN PARA CONEXIONES	63
6.1. DEFINICIÓN	63
6.2. EVOLUCIÓN DE LA FORMULACIÓN	63
6.3. LA NORMATIVA	65
6.3.1. Tuberías rectangulares a tensión	68
6.3.2. Tuberías circulares a tensión	74
7. ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO CRÍTICO	80
7.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESTE TIPO DE CONEXIÓN	80
7.2. EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE DISEÑO PARA ESTE TIPO DE UNIONES	81
7.3. CAMBIOS EN LAS PROVISIONES ESTÁNDAR DEL AISC	91
7.4. FORMULACIÓN	92
8. EJERCICIO FINAL E INTEGRAL	99
9. REFLEXIONES FINALES	107
9.1. CASO 1. DESPIECE DE UN SOFTWARE COMERCIAL	107
9.2. CASO 2. DESPIECE DE UN SOFTWARE COMERCIAL	109
9.3. CASO 3. DESPIECE DE UN SOFTWARE COMERCIAL	111
9.4. CASO 4. DESPIECE DE UN SOFTWARE COMERCIAL	112
9.5. CASO 5. EMBEBIDOS Y CONEXIONES METÁLICAS AL CONCRETO, EN UNA OBRA.	113
9.6. CASO 6. CONEXIONES TUBULARES	116

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

9.7. CASO 7. CONEXIÓN FLUSH END PLATE EN AMBIENTE HÚMEDO	118
9.8. CASO 8. PENDOLÓN PUENTE COLGANTE	120
9.9. CONCLUSIÓN	121
REFERENCIAS	123
Contrato de licencia libro electrónico	126

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. 1. Resistencias nominales a tensión de los pernos	18
Tabla 2. 1. Resistencias nominales a cortante de los pernos	23
Tabla 2. 2. Distancias mínimas al borde	26
Tabla 7. 1 Coeficientes de deslizamiento preparando la superficie retirando los residuos de la laminación.	87
Tabla 7. 2 Coeficientes de deslizamiento preparando la superficie con chorro de arena.	87
Tabla 7. 3 Coeficientes de deslizamiento galvanizando o con procesos similares.	88
Tabla 7. 4 Coeficientes de deslizamiento para superficies alistadas con grata metálica.	89
Tabla 7. 5 Coeficientes de deslizamiento para superficies alistadas con chorro de con material abrasivo.	89
Tabla 7. 6 Coeficientes de deslizamiento para superficies alistadas con diferentes técnicas.	90
Tabla 8.1 Espesores mínimos para las soldaduras de filete.	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 3. 1 Falla por bloque de cortante en vigas sin destijeres	33
Figura 3. 2 Falla por bloque de cortante en vigas con destijeres	33
Figura 3. 3 Distribución no uniforme del cortante	34
Figura 3. 4 Falla en cartelas con diagonales	34
Figura 3. 5 Bloque de cortante en cartelas Gr 36	35
Figura 3. 6 Bloque de cortante en cartelas Gr 50	35

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

Figura 3. 7 Representación bloque de cortante en conexión simple	38
Figura 4. 1 Definición de L_c	47
Figura 4. 2 Comparativo formulaciones aplastamiento y desgarramiento	47
Figura 4. 3 Resistencia nominal/espesor platina vs Número de diámetro del tornillo de distancia al borde/diámetro del perno. Para una platina con 1 tornillo.	49
Figura 4. 4 Resistencia nominal/espesor platina vs Separación entre pernos/diámetro del perno. Para una platina con 2 tornillos. Diámetro del tornillo 16mm.	50
Figura 4. 5 Resistencia nominal/espesor platina vs Separación entre pernos/diámetro del perno. Para una platina con 2 tornillos. Diámetro	51
Figura 6. 1 Valor de X barra. Caso de láminas soldadas	66
Figura 6. 2 Valor de X barra. Caso de ángulos soldados	66
Figura 6. 3 Valor de X barra. Caso de canales soldados	67
Figura 6. 4 Valor de X barra. Caso de una Te soldada	67
Figura 6. 5 Longitud de soldadura vs U para un tubular circular	78
Figura 9. 1 Platina despiezada por un software comercial de diseño de conexiones	108
Figura 9. 2 Platina despiezada por un software comercial de diseño de conexiones	110
Figura 9. 3 Platina despiezada por un software comercial de diseño de conexiones	111
Figura 9. 4 Platina despiezada por un software comercial de diseño de conexiones	113

Diseño de conexiones metálicas 1. Según AISC 360-22.

LISTA DE FOTOS

Foto 2. 1 Distancias al borde que no se cumplen	26
Foto 3. 1 Distribución de esfuerzos en una platina de conexión de una diagonal. $U_{bs} = 1.00$	38
Foto 3. 2 Distribución de esfuerzos en una platina de conexión de una diagonal. $U_{bs} = 1.00$	39
Foto 3. 3 Distribución de esfuerzos en una platina de conexión de una diagonal. $U_{bs} = 1.00$	39
Foto 3. 4 Distribución de esfuerzos en una platina de conexión de una diagonal. $U_{bs} = 1.00$	40
Foto 3. 5 Distribución de esfuerzos en una platina con doble fila. $U_{bs} = 0.50$	40
Foto 3. 6 Distribución de esfuerzos en una platina de conexión de una diagonal. $U_{bs} = 0.50$	41
Foto 5. 1 Deformación de la platina por fluencia en el área gruesa	58
Foto 5. 2 Deformación de la platina por rotura en el área neta	59
Foto 7. 1 Conexión de deslizamiento crítico	92
Foto 7. 2 Conexión de deslizamiento crítico en una pasarela	93
Foto 7. 3 Conexión de deslizamiento crítico en la pasarela anterior	94
Foto 9. 1 Caso 5. Embebidos en vigas de concreto	114
Foto 9. 2 Caso 5. Embebidos en vigas de concreto	115
Foto 9. 3 Caso 6. Conexiones tubulares	118
Foto 9. 4 Caso 7. Conexión flush end plate. Ambiente húmedo	119
Foto 9. 5 Caso 8. Pendolón puente colgante	121