

# **Diseño de conexiones metálicas 1. según AISC 360-22**

**ZULMA S.PARDO V.**  
INGENIERA CIVIL  
MAGÍSTER EN ESTRUCTURAS  
MAGÍSTER EN TIC

**AUTORA**

**INTRODUCCIÓN**

**LICENCIA**

**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](http://www.zjltda.com/ebooks)  
Correo electrónico: [zjcomercial@outlook.com](mailto: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**

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

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

**"Que nada nos detenga."**

**"That nothing stops us"**

**Zulma S. Pardo V.**

# ÍNDICE

TORNILLOS

TENSIÓN

CORTE

TENSIÓN EN LA  
CONEXIÓN

FLUENCIA Y ROTURA  
POR CORTE

BLOQUE DE CORTANTE

APLASTAMIENTO Y  
DESGARRAMIENTO

DESLIZAMIENTO  
CRÍTICO

EJERCICIO FINAL

REFLEXIONES FINALES

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.

**INICIO**

## 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](mailto: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 AISC 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

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

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

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

## LISTA DE TABLAS

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

## LISTA DE FIGURAS

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

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

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

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

## LISTA DE FOTOS

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