

**Notación, unidades,  
esfuerzos permisibles y  
resistencias de diseño**

- **II.1 NOTACIÓN Y UNIDADES**
- **II.2 ESFUERZOS PERMISIBLES Y RESISTENCIAS DE DISEÑO**  
(Especificaciones IMCA-2003, NTC-RCDF-2004 Y AISC-2005)
  - Tensión (tirante)
  - Compresión (columna aislada)
  - Flexión (vigas)
  - Cortante (vigas)
  - Flexocompresión (columnas o miembros flexocomprimidos)
  - Flexotensión (miembros en flexión y tensión)

# III

## II.1 NOTACIÓN Y UNIDADES

- **II.1.1 ESPECIFICACIONES PARA DISEÑO, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ACERO PARA EDIFICIOS**  
(DISEÑO ELÁSTICO O DISEÑO POR ESFUERZOS PERMISIBLES)
- **II.1.2 NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS**  
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL 2004 (DISEÑO BASADO EN ESTADO LÍMITE DE FALLA Y DE SERVICIO)
- **II.1.3 ESPECIFICACIONES AISC 2005. ASD-LRFD**  
(DISEÑO POR FACTORES DE CARGA Y RESISTENCIA Y POR RESISTENCIA PERMISIBLE)

## II.1.1 ESPECIFICACIONES PARA DISEÑO, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ACERO PARA EDIFICIOS

(Diseño elástico o diseño por esfuerzos permisibles)

Nota: Los símbolos que se definen a continuación en esta notación, son los comúnmente empleados en la literatura especializada de diseño de estructuras de acero conforme al método tradicional denominado diseño elástico o diseño por esfuerzos permisibles.

A	área de la sección transversal, área total de un miembro cargado en compresión axial, en $\text{cm}^2$ .
$A_b$	área nominal del vástago de un sujetador; área de una barra con rosca realzada, calculada con el diámetro mayor de sus cuerdas, es decir, el diámetro de un cilindro coaxial que delimitaría las crestas de las cuerdas, en $\text{cm}^2$ .
$A_c$	área real del patín efectivo de concreto en diseño compuesto, en $\text{cm}^2$ .
$A_{ctr}$	área en compresión de la sección de concreto transformada, en $\text{cm}^2$ . $= (b/n)t$
$A_e$	área neta efectiva de un miembro cargado en tensión axial, en $\text{cm}^2$ .
$A_f$	área del patín comprimido, en $\text{cm}^2$ .
$A_{fe}$	área efectiva del patín en tensión, en $\text{cm}^2$ .
$A_{fg}$	área total del patín de una viga, en $\text{cm}^2$ .
$A_{fn}$	área neta del patín de una viga, en $\text{cm}^2$ .
$A_g$	área total del miembro, en $\text{cm}^2$ .
$A_n$	área neta de un miembro cargado en tensión axial, en $\text{cm}^2$ .
$A_s$	área de la viga de acero en diseño compuesto, en $\text{cm}^2$ .
$A'_s$	área del acero de refuerzo en compresión, en $\text{cm}^2$ .
$A_{sr}$	área del acero de refuerzo que suministra acción compuesta en un punto de momento negativo, en $\text{cm}^2$ .
$A_{st}$	área de la sección transversal de un atiesador o de un par de atiesadores, en $\text{cm}^2$ .
$A_t$	área neta en tensión, en $\text{cm}^2$ .
$A_v$	área neta en cortante, en $\text{cm}^2$ .
$A_w$	área del alma de una trabe armada, en $\text{cm}^2$ .
$A_1$	área de acero que se apoya concéntricamente sobre un apoyo de concreto, en $\text{cm}^2$ .

A <sub>2</sub>	área máxima de la porción de la superficie de apoyo que es geoméricamente similar a, y concéntrica con el área cargada, en cm <sup>2</sup> .
B	coeficiente de flexión que depende de los momentos o esfuerzos calculados en los extremos de segmentos no arriostrados de un miembro de peralte variable.
C <sub>b</sub>	coeficiente de flexión que depende de la ley de variación del momento flexionante. = 1.75 + 1.05(M <sub>1</sub> /M <sub>2</sub> ) + 0.3(M <sub>1</sub> /M <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> .
C <sub>c</sub>	relación de esbeltez de columnas que separa el pandeo elástico del inelástico.
C' <sub>c</sub>	relación de esbeltez de columnas que separa el pandeo elástico del elástico, modificada para tener en cuenta el ancho efectivo de miembros anchos en compresión. $= C_c \frac{I}{\sqrt{Q_a}} \text{ o } C_c \frac{I}{\sqrt{Q_s}} \text{ o } C_c \frac{I}{\sqrt{Q_a Q_s}}$
C <sub>h</sub>	coeficiente usado en la Tabla 12 de Valores Numéricos.
C <sub>m</sub>	coeficiente que se aplica al término de flexión en la ecuación de interacción para miembros prismáticos, que depende de la curvatura de la columna causada por los momentos aplicados sobre ella .
C' <sub>m</sub>	coeficiente que se aplica al término de flexión en la ecuación de interacción para miembros de peralte variable, que depende del esfuerzo axial en el extremo más pequeño del miembro.
C <sub>p</sub>	factor de rigidez para miembros principales en techos planos.
C <sub>s</sub>	factor de rigidez para miembros secundarios en techos planos .
C <sub>v</sub>	relación entre el esfuerzo "crítico" del alma, de acuerdo con la teoría lineal de pandeo, y el esfuerzo de fluencia del material del alma.
C <sub>w</sub>	constante de alabeo de una sección, en cm <sup>6</sup> .
C <sub>1</sub>	coeficiente que se usa para el desgarramiento del alma (bloque de cortante). Incremento usado en el cálculo de la separación mínima de agujeros sobredimensionados o alargados.
C <sub>2</sub>	coeficiente que se usa para el desgarramiento del alma (bloque de cortante). Incremento usado en el cálculo de la distancia mínima al borde de agujeros sobredimensionados o alargados.

D	factor que depende del tipo de atiesadores transversales; diámetro exterior de un miembro tubular, en cm; número de dieciseisavos de pulgada en el tamaño de una soldadura.
E	módulo de elasticidad del acero (2,039,000 kg/cm <sup>2</sup> ).
E <sub>c</sub>	módulo de elasticidad del concreto, en kg/cm <sup>2</sup> .
E <sub>t</sub>	módulo de elasticidad tangente, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>a</sub>	esfuerzo de compresión axial permisible en un miembro prismático, en ausencia de momento flexionante, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>ay</sub>	esfuerzo de compresión axial permisible en un miembro de peralte variable, en ausencia de momento flexionante, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>b</sub>	esfuerzo de flexión permisible en un miembro prismático, en ausencia de fuerza axial, en kg/cm <sup>2</sup> .
F' <sub>b</sub>	esfuerzo de flexión permisible en el patín en compresión en vigas hechas con placas soldadas, reducido para vigas híbridas o debido a un valor elevado de la relación peralte-espesor del alma, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>by</sub>	esfuerzo de flexión permisible en un miembro de peralte variable en ausencia de fuerza axial, en kg/cm <sup>2</sup> .
F' <sub>e</sub>	esfuerzo crítico de Euler para un miembro prismático dividido entre el factor de seguridad, en kg/cm <sup>2</sup> .
F' <sub>ey</sub>	esfuerzo crítico de Euler para un miembro de peralte variable dividido entre el factor de seguridad, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>p</sub>	esfuerzo de aplastamiento permisible, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>sγ</sub>	esfuerzo de flexión, por resistencia a la torsión de Saint Venant, en un miembro de peralte variable, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>t</sub>	esfuerzo de tensión axial permisible, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>u</sub>	esfuerzo mínimo especificado de ruptura en tensión del tipo de acero o sujetador utilizado, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>v</sub>	esfuerzo cortante permisible, en kg/cm <sup>2</sup> .
F <sub>y</sub>	esfuerzo de fluencia mínimo especificado del tipo de acero usado, en kg/cm <sup>2</sup> Como se usa en este manual, el término "esfuerzo de fluencia" indica el punto de fluencia mínimo especificado (para los aceros que tienen un punto de fluencia bien definido), o una resistencia de fluencia mínima especificada (para los aceros que no tienen punto de fluencia definido).

$F'_y$	<p>esfuerzo de fluencia máximo teórico, en kg/cm<sup>2</sup>, basado en la relación ancho-grueso de la mitad de un patín comprimido no atiesado, más allá del cual un perfil determinado no es “compacto”.</p> $F'_y = \left[ \frac{545}{b_f/2t_f} \right]^2$
$F_y'''$	<p>esfuerzo de fluencia máximo teórico, en kg/cm<sup>2</sup>, basado en la relación peralte-grueso del alma, debajo del cual un perfil particular puede considerarse como “compacto”, para cualquier condición de esfuerzos de flexión y axiales combinados.</p> $F_y''' = \left[ \frac{2155}{d/t_w} \right]^2$
$F_{yc}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado de una columna, en kg/cm <sup>2</sup> .
$F_{yf}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado de un patín, en kg/cm <sup>2</sup> .
$F_{yr}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado del acero de refuerzo longitudinal, en kg/cm <sup>2</sup> .
$F_{yst}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado de un atiesador, en kg/cm <sup>2</sup> .
$F_{yw}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado del alma de una viga, en kg/cm <sup>2</sup> .
G	designación de la condición en el extremo usada en diseño de columnas para determinar la longitud efectiva por medio de un nomograma. Módulo de elasticidad al cortante del acero (787,400 kg/cm <sup>2</sup> ).
$H_s$	longitud de un perno conector después de ser soldado, en cm.
$I_d$	momento de inercia de una cubierta de acero soportada por miembros secundarios, en cm <sup>4</sup> .
$I_{eff}$	momento de inercia efectivo de secciones compuestas para el cálculo de deformaciones, en cm <sup>4</sup> .
$I_p$	momento de inercia de un miembro principal en la estructura de un techo plano, en cm <sup>4</sup> .
$I_s$	momento de inercia de un miembro secundario en la estructura de un techo plano, en cm <sup>4</sup> ; momento de inercia de la viga de acero en construcción compuesta, en cm <sup>4</sup> .
$I_{tr}$	momento de inercia de la sección compuesta transformada, en cm <sup>4</sup> .

K	factor de longitud efectiva de un miembro prismático.
$K_{\gamma}$	factor de longitud efectiva de un miembro de peralte variable.
L	longitud del claro, en m; longitud no arriostrada de miembros en tensión, en cm; longitud real no arriostrada de una columna, en cm; longitud no arriostrada de un miembro, medida entre los centros de gravedad de los miembros de arriostramiento, en cm.
$L_c$	longitud máxima no arriostrada del patín de compresión, para la cual el esfuerzo permisible en flexión puede tomarse igual a $0.66F_y$ , o determinarse con la que sea aplicable de las ecuaciones de las Especificaciones AISC, en cm.
$L_e$	distancia del borde libre al centro del tornillo, en cm.
$L_p$	longitud de un miembro principal en la estructura de un techo plano, en m .
$L_s$	longitud de un miembro secundario en la estructura de un techo plano, en m.
$L_u$	longitud máxima no contraventeada del patín en compresión, para la cual el esfuerzo permisible en flexión puede tomarse igual a $0.6F_y$ , en m.
$L_v$	claro correspondiente a la fuerza cortante máxima permisible en el alma de una viga con carga uniformemente repartida, en m.
M	momento, en kg m; momento flexionante factorizado máximo, en kg m.
$M_1$	el menor de los momentos en los extremos de la longitud no arriostrada de una viga-columna; el mayor de momentos en uno de los extremos de una porción de tres segmentos de un miembro de peralte variable.
$M_2$	el mayor de los momentos en los extremos de la longitud no arriostrada de una viga-columna; momento máximo en tres segmentos adyacentes de un miembro de peralte variable.
$M_d$	momento producido por carga muerta, en kg m.
$M_l$	momento producido por carga viva; momento producido por cargas impuestas después de que el concreto ha alcanzado el 75% de su resistencia requerida, en kg m.
$M_m$	momento crítico que puede ser resistido por un miembro diseñado plásticamente en ausencia de carga axial, en kg m.
$M_p$	momento plástico, en kg m.
N	longitud de apoyo de una carga aplicada; longitud de una placa de base, en cm.

$N_e$	longitud de un apoyo extremo para desarrollar la fuerza cortante máxima en el alma, en cm.
$N_r$	número de pernos conectores de cortante en una viga en una nervadura transversal de una lámina de acero, sin exceder de 3 en los cálculos.
$N_1$	número de conectores de cortante requeridos entre un punto de momento máximo y un punto de momento nulo.
$N_2$	número de conectores de cortante requeridos entre una carga concentrada y un punto de momento nulo.
$P$	carga aplicada, en kg; fuerza transmitida por un sujetador, en kg; carga axial factorizada, en kg; fuerza normal, en kg; carga axial, en kg.
$P_{bf}$	fuerza factorizada en el patín de una viga o en la placa de conexión en una junta restringida, en kg.
$P_{cr}$	resistencia máxima de un miembro comprimido axialmente o de una viga, en kg.
$P_e$	carga crítica de Euler, en kg.
$P_{ec}$	distancia efectiva horizontal de un tornillo usada en el diseño de conexiones con placas extremas, en cm.
$P_{fb}$	fuerza que transmite el patín de una viga o una placa de una conexión rígida, que resiste una columna sin atiesadores, en kg.
$P_{wb}$	fuerza que transmite el patín de una viga o una placa de una conexión rígida, que resiste una columna sin atiesadores, en kg.
$P_{wi}$	fuerza, adicional a $P_{wo}$ , que resistiría una columna sin atiesadores; la fuerza proviene del patín de una viga o de una placa de una conexión rígida con espesor de 1.0 cm, en kg.
$P_{wo}$	fuerza, que proviene del patín de una viga o de una placa de conexión de espesor nulo, que resistiría una columna sin atiesadores, en kg.
$P_y$	carga axial plástica, igual al producto del área del perfil por el esfuerzo de fluencia mínimo especificado, en kg.
$Q$	factor de reducción completa para elementos esbeltos en compresión; fuerza de palanca por sujetador, en kg.
$Q_a$	relación entre el área efectiva de la sección transversal de un miembro cargado axialmente y su área total.



$Q_s$	factor de reducción del esfuerzo axial cuando la relación ancho-groeso de elementos no atiesados excede los valores límite de secciones no compactas.
$Q_w$	momento estático de la sección transversal, en $\text{cm}^3$ .
R	reacción o carga concentrada aplicada en una viga o trabe, en kg; radio, en cm; reacción máxima en el extremo para 8 cm de apoyo, en kg; fuerza cortante en un elemento sencillo para cualquier deformación dada, en kg.
$R_1$	constante que se usa en el cálculo del flujo plástico del alma, en kg.
$R_2$	constante que se usa en el cálculo del flujo plástico del alma, en kg/cm.
$R_3$	constante que se usa en el cálculo del arrugamiento del alma, en kg.
$R_4$	constante que se usa en el cálculo del arrugamiento del alma, en kg/cm.
$R_{bs}$	resistencia al desgarramiento del alma (bloque de cortante), en kg.
$R_{pg}$	factor de reducción de la resistencia a la flexión de una trabe hecha con placas soldadas.
$R_e$	factor de viga híbrida.
$R_i$	incremento en la reacción R en kg por cada cm adicional de apoyo.
S	separación de miembros secundarios en un techo plano, en m; relación de esbeltez que rige el diseño de un miembro de peralte variable; módulo de sección en $\text{cm}^3$ .
$S_{eff}$	módulo de sección efectivo correspondiente a acción compuesta parcial, en $\text{cm}^3$ .
$S_s$	módulo de sección de una viga de acero utilizada en diseño compuesto, referido al patín inferior, en $\text{cm}^3$ .
$S_t$	módulo de sección de la sección compuesta transformada, referido a la parte superior del concreto, en $\text{cm}^3$ .
$S_{t-eff}$	módulo de sección relativo a la parte superior de la sección transformada equivalente de acero, en $\text{cm}^3$ .
$S_{tr}$	módulo de sección de la sección compuesta transformada, referido al patín inferior, basado en el ancho efectivo máximo permitido del patín de concreto, en $\text{cm}^3$ .
$S_x$	módulo de sección elástico alrededor del eje x-x, en $\text{cm}^3$ .

T	fuerza horizontal en los patines de una viga para formar un par igual al momento en el extremo de la viga, en kg; fuerza en un tornillo, en kg.
$T_b$	pretensión especificada para un tornillo de alta resistencia, en kg (kN).
U	coeficiente de reducción usado en el cálculo de áreas netas efectivas .
V	fuerza cortante producida por cargas factorizadas; fuerza de fricción, en kg; fuerza cortante máxima en el alma, en kg; cortante estático en una viga, en kg.
$V_h$	fuerza cortante horizontal total que debe ser resistida por los conectores en acción compuesta total, en kg.
$V'_h$	fuerza cortante horizontal total proporcionada por los conectores que suministran acción compuesta parcial, en kg.
$V_s$	cortante de entrepiso, en kg.
W	carga uniforme total, incluyendo el peso propio de la viga, en kg.
$W_{no}$	función de alabeo normalizada en un punto del borde del patín, en $cm^2$ .
Y	cociente de los esfuerzos de fluencia de los aceros del alma y de los atiesadores.
Z	módulo de sección plástico, en $cm^3$ .
$Z_x$	módulo de sección plástico alrededor del eje de mayor resistencia (x-x), en $cm^3$ .
$Z_y$	módulo de sección plástico alrededor del eje de menor resistencia (y-y), en $cm^3$ .
A	distancia libre entre atiesadores transversales, en cm; dimensión paralela a la dirección del esfuerzo, en cm.
A'	distancia más allá del punto teórico de corte necesaria en los extremos de cubreplacas soldadas de longitud parcial para desarrollar el esfuerzo, en cm.
B	ancho real de elementos en compresión atiesados o no atiesados, en cm; dimensión normal a la dirección del esfuerzo, en cm.
$b_e$	ancho efectivo de un elemento atiesado en compresión, en cm.
$b_f$	ancho del patín de una viga laminada o de una trabe hecha con tres placas soldadas, en cm.

D	peralte de una viga laminada o hecha con tres placas soldadas, en cm; diámetro de un rodillo o apoyo tipo balancín, en cm; diámetro nominal de un sujetador, en cm.
D <sub>1</sub>	peralte de la viga que conecta con una columna en el lado de sotavento de la conexión, en cm.
D <sub>2</sub>	peralte de la viga que conecta con una columna en el lado de barlovento de la conexión, en cm.
d <sub>L</sub>	peralte en el mayor de los extremos de un miembro de peralte variable, en cm.
d <sub>b</sub>	diámetro de un tornillo, en cm.
d <sub>c</sub>	peralte libre del alma, entre curvas de unión con los patines, en cm.
d <sub>h</sub>	diámetro de un agujero, en pulgadas.
d <sub>l</sub>	peralte del extremo más grande de un segmento no arriostrado de un miembro de peralte variable, en cm
d <sub>o</sub>	peralte en el extremo más pequeño de un miembro de peralte variable o de un segmento no arriostrado del mismo, en cm.
e <sub>o</sub>	distancia de la cara exterior del alma al centro de torsión de una canal, en cm.
F	esfuerzo de compresión axial en un miembro, basado en su área efectiva, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>a</sub>	esfuerzo axial calculado, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>ao</sub>	esfuerzo axial calculado en el extremo más pequeño de un miembro de peralte variable o de un segmento no arriostrado del mismo, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>b</sub>	esfuerzo de flexión calculado, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>b1</sub>	el menor de los esfuerzos de flexión calculados en uno de los extremos de un segmento de un miembro de peralte variable, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>b2</sub>	el mayor de los esfuerzos de flexión calculados en uno de los extremos de un segmento de peralte variable, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>bl</sub>	esfuerzo de flexión calculado en el extremo mayor de un miembro de peralte variable o de un segmento no arriostrado del mismo, en kg/cm <sup>2</sup> .
f' <sub>c</sub>	resistencia especificada del concreto en compresión, en kg/cm <sup>2</sup> .
f <sub>p</sub>	presión real de aplastamiento en un apoyo, en kg/cm <sup>2</sup> .

$f_t$	esfuerzo de tensión calculado, en $\text{kg/cm}^2$ .
$f_v$	esfuerzo cortante calculado, en $\text{kg/cm}^2$ .
$f_{vs}$	fuerza cortante entre el alma de una viga o trabe y los atiesadores transversales, en kilogramos por centímetro lineal de un atiesador sencillo o de un par de atiesadores.
G	separación transversal entre líneas de gramil de sujetadores, en cm.
H	distancia libre entre patines de una viga o trabe en la sección en estudio, en cm. Peralte total de una viga compuesta desde la parte inferior de la viga de acero hasta la parte superior del concreto, en cm.
$h_r$	altura nominal de las nervaduras de una lámina de acero, en cm.
$h_s$	factor aplicado a la longitud no contraventeada de un miembro de peralte variable.
$h_w$	factor aplicado a la longitud no contraventeada de un miembro de peralte variable.
K	distancia de la cara exterior del patín al pie de la curva de unión con el alma en un perfil laminado, o distancia equivalente en una sección soldada, en cm.
$k_c$	coeficiente de restricción en un elemento comprimido.
$k_v$	coeficiente de pandeo por cortante en almas de vigas.
L	en vigas, distancia entre secciones transversales contraventeadas contra retorcimiento o desplazamiento lateral del patín en compresión, en cm; en columnas, longitud real no arriostrada del miembro, en cm; longitud no soportada de una barra de celosía, en cm; longitud de una soldadura, en cm; longitud máxima no soportada lateralmente o largo de cualquiera de los patines en el punto de aplicación de una carga, en cm.
$l_b$	longitud real no soportada lateralmente en el plano de flexión, en cm.
$l_{cr}$	longitud crítica sin contraventeo adyacente a una articulación plástica, en cm.
N	relación modular ( $E/E_c$ ); número de sujetadores en una fila vertical; dimensión del voladizo de una placa base, en cm.
Q	fuerza cortante horizontal permisible que debe ser resistida por un conector de cortante, en kg.
R	radio de giro que rige el diseño, en cm.

$r_T$	radio de giro de una sección que comprende el patín en compresión más 1/3 del área del alma en compresión, tomado con respecto a un eje en el plano del alma, en cm.
$r_{T_0}$	radio de giro en el extremo más pequeño de un miembro de peralte variable o de un segmento no contraventeado del mismo, considerando solamente el patín en compresión más 1/3 del área del alma en compresión, tomado con respecto a un eje en el plano del alma, en cm.
$r_b$	radio de giro alrededor del eje de flexión concurrente, en cm.
$r_{b_0}$	radio de giro alrededor del eje de flexión concurrente en el extremo más pequeño de un miembro de peralte variable o de un segmento no contraventeado del mismo, en cm.
$r_o$	radio de giro en el extremo menor de un miembro de peralte variable, en cm.
$r_x$	radio de giro alrededor del eje x-x, en cm.
$r_y$	radio de giro alrededor del eje y-y, en cm.
$r'_y$	radio de giro alrededor del eje y-y de un miembro formado por dos ángulos, en cm.
S	separación longitudinal centro a centro (paso) entre dos agujeros consecutivos, en cm.
T	espesor de una parte concentrada, en cm; espesor de la pared de un miembro tubular, en cm; espesor de un elemento comprimido, en cm; espesor de una placa de relleno, en cm; espesor de concreto en compresión, en cm.
$t_b$	espesor del patín de una viga o de la placa de conexión a momento en una conexión rígida viga-columna, en cm.
$t_f$	grueso de un patín, en cm.
$t_o$	grueso de la losa de concreto por encima de la lámina de acero, en cm.
$t_s$	grueso de la placa de un atiesador, en cm.
$t_p$	espesor de una placa extrema, en cm.
$t_w$	grueso del alma, en cm.
$t_{w_c}$	grueso del alma de una columna, en cm.
W	longitud de una canal usada como conector de cortante, en cm; ancho de una placa (distancia entre soldaduras), en cm.

$w_r$	Ancho promedio de una nervadura o cartela de una losa de concreto sobre una lámina de acero acanalada, en cm.
X	subíndice que indica que un símbolo se refiere a la flexión alrededor del eje de mayor resistencia.
Y	subíndice que indica que un símbolo se refiere a la flexión alrededor del eje de menor resistencia.
Z	distancia al extremo menor de un miembro de peralte variable, en cm.
$\alpha$	constante usada para determinar el factor de viga híbrida $R_e$ . $= 0.6F_{yw} / F_b \leq 1.0$ .
$\beta$	relación $S_{tr}/S_s$ o $S_{eff}/S_s$ .
$\gamma$	relación entre peraltes de un miembro de peralte variable o de un segmento no contraventeado del mismo; subíndice que indica que un símbolo se refiere a miembros de peralte variable.
$\Delta$	desplazamiento del eje neutro de un miembro cargado, referido a su posición cuando no está cargado, en cm; deflexión de una viga, en cm.
$\mu$	coeficiente de fricción (adimensional).
$\nu$	relación de Poisson, que puede tomarse igual a 0.30 para el acero estructural.

## II.1.2 NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2004  
(Diseño basado en estados límite de falla y de servicio)

Nota: Los símbolos que se definen a continuación en esta notación, son los comúnmente utilizados en las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, basadas en los criterios de diseño por estados límite de falla y servicios.

A	área de la sección transversal de una columna; área de la sección transversal de una viga tubular, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub>	áreas que intervienen en la determinación del valor de diseño de la carga de aplastamiento en concreto, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>a</sub>	área del alma o almas de una viga o trabe armada; área de aplastamiento, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>at</sub>	área de la sección transversal de un atiesador o par de atiesadores transversales en el alma de una trabe armada; área total del par de atiesadores colocados en el alma de la columna frente a uno de los patines de la viga en una conexión viga-columna, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>B</sub>	área cargada en columnas compuestas; área cargada en un apoyo de concreto reforzado, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>b</sub>	área nominal de la parte del vástago no roscada de un tornillo o remache, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>c</sub>	área de concreto de una columna compuesta; área efectiva de la losa de concreto en una viga compuesta; área de la sección transversal de una columna, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>ci</sub>	área de la sección transversal de la cuerda inferior de una armadura o larguero que trabaja en construcción compuesta, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>e</sub>	área neta efectiva de la sección transversal de un miembro, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>MB</sub>	área de la sección transversal del metal base (para diseño de soldaduras), mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>n</sub>	área neta de la sección transversal de un miembro, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>nt</sub> , A <sub>nc</sub>	áreas netas sujetas a tensión y a cortante, respectivamente, a lo largo de una trayectoria de falla, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>o</sub>	parámetro para determinar el área efectiva de una columna de sección transversal circular hueca.

$A_p$	área del patín comprimido de una viga o trabe armada, o de la placa de conexión, en el patín de la viga, de una unión viga-columna, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_r$	área de las barras de refuerzo longitudinal de una columna compuesta; área de las barras de refuerzo longitudinal colocadas en el ancho efectivo de la losa de una viga compuesta, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_s$	área de la sección transversal de la sección de acero de una viga compuesta; área efectiva de una soldadura, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_{sc}$	área de la sección transversal del vástago de un conector de barra con cabeza, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_t$	área total de la sección transversal de un miembro; área total de la sección transversal del elemento de acero estructural de una columna compuesta; área total de un apoyo de concreto, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_{tc}, A_{tt}$	áreas totales sometidas a cortante y tensión, respectivamente, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$a$	distancia entre sujetadores o entre soldaduras de un miembro armado; distancia entre atiesadores transversales en una viga o trabe armada; separación entre líneas de remaches, tornillos o soldaduras que conectan los montantes de columnas armadas; profundidad de la zona de concreto de una viga compuesta que trabaja en compresión; longitud de un tramo de viga con fuerza cortante constante o casi constante; tamaño de la pierna de una soldadura de filete, mm (cm).
$a'$	longitud en el extremo de una cubreplaca, mm (cm).
$a_r$	cociente del área del alma entre el área del patín comprimido de una trabe armada.
$B_1, B_2$	factores de amplificación de momentos para diseño de piezas flexocomprimidas.
$b$	ancho total de un elemento plano comprimido; ancho de una cara de una sección tubular rectangular o cuadrada; ancho del patín de una sección I o H, mm (cm).
$b_c$	ancho del patín de una columna, mm (cm).
$b_e$	ancho efectivo de elementos planos comprimidos que forman parte de secciones tipo 4; ancho efectivo de una losa de concreto que trabaja en construcción compuesta, mm (cm).
$C$	coeficiente que depende de la ley de variación del momento flexionante a lo largo del eje de una barra en flexión o en flexocompresión.



C <sub>1</sub>	incremento de la distancia al borde en agujeros sobredimensionados o alargados, mm.
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub>	coeficientes numéricos que se utilizan en la determinación de la resistencia de columnas compuestas.
C <sub>a</sub>	constante de torsión por alabeo, mm <sup>6</sup> (cm <sup>6</sup> ).
C <sub>f</sub>	fuerza de compresión en la losa de concreto de una sección compuesta correspondiente a trabajo compuesto completo, N (kg).
C <sub>r</sub>	resistencia en compresión, factorizada, de la parte del área de acero de una viga compuesta, que trabaja en compresión, N (kg).
C <sub>r</sub>	coeficiente que se define en la sección 3.7.5.
C <sub>r</sub> '	resistencia en compresión de la parte del área de concreto de una viga compuesta que trabaja en compresión, N (kg).
C <sub>v</sub>	coeficiente que interviene en el cálculo del área de atiesadores de trabes armadas.
D	diámetro exterior de un tubo, mm (cm).
D <sub>a</sub>	coeficiente que interviene en el cálculo del área de atiesadores de trabes armadas.
d	ancho de una placa; peralte de una sección; ancho de una cara de una sección tubular rectangular o cuadrada; distancia entre centros de montantes de una columna armada; diámetro nominal de un remache o tornillo; diámetro del rodillo o mecedora de un apoyo libre, mm (cm).
d <sub>c</sub>	peralte del alma de una sección I o H, medido entre los puntos donde comienzan las curvas o las soldaduras que la unen con los patines; peralte total de una columna, mm (cm).
d <sub>v</sub>	peralte total de una viga, mm (cm).
E	módulo de elasticidad del acero (200,000 MPa, 2,040,000 kg/cm <sup>2</sup> ).
E <sub>c</sub>	módulo de elasticidad del concreto, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
E <sub>m</sub>	módulo de elasticidad modificado que se emplea en el cálculo de la resistencia de columnas compuestas, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
E <sub>XXXX</sub>	clasificación de un electrodo para soldadura manual con electrodo recubierto.

$e, e'$	brazos de palanca de una viga compuesta, mm (cm).
$F_C$	factor de carga.
$F_{EXX}$	clasificación de un electrodo para soldadura al arco eléctrico, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_e$	esfuerzo crítico de pandeo elástico por torsión o flexotorsión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{ex}, F_{ey}, F_{ez}$	esfuerzos críticos de pandeo elástico por flexión o por torsión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{MB}$	resistencia nominal del metal base (para diseño de soldaduras), MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{my}$	esfuerzo de fluencia modificado que se emplea en el cálculo de la resistencia de columnas compuestas, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_n$	esfuerzo crítico de pandeo nominal de un miembro completo, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_n$	resistencia nominal, N (kg).
$F_R$	factor de reducción de la resistencia.
$F_{RC}$	factor de reducción de la resistencia del concreto.
$F_s$	resistencia nominal del metal de un electrodo; resistencia nominal de una soldadura de filete, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_t$	esfuerzo nominal de tensión en tornillos o remaches en juntas por aplastamiento, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_u$	esfuerzo mínimo especificado de ruptura en tensión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_v$	resistencia nominal al cortante de tornillos en conexiones de deslizamiento crítico, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_y$	valor mínimo garantizado del esfuerzo correspondiente al límite inferior de fluencia del acero, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{yc}$	esfuerzo de fluencia del acero de una columna, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{ye}$	esfuerzo de fluencia esperado, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).

$F_{Yr}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado de las barras de refuerzo longitudinal de una columna compuesta, o de las barras de refuerzo longitudinal colocadas en el ancho efectivo de la losa de una viga compuesta, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{YV}$	esfuerzo de fluencia del acero de una viga, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f$	esfuerzo de compresión en un elemento plano, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_a$	esfuerzo normal en una columna, producido por la fuerza axial de diseño, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f'_c$	resistencia especificada del concreto en compresión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_c''$	esfuerzo de compresión en el concreto de una viga compuesta en flexión positiva, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_c^*$	resistencia nominal del concreto en compresión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_v$	esfuerzo cortante en el área nominal del vástago de un tornillo o remache, producido por cargas de diseño, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$G$	módulo de elasticidad al esfuerzo cortante del acero (77,200 MPa, 784,000 kg/cm <sup>2</sup> ).
$g$	separación transversal centro a centro entre agujeros para tornillos (gramil), mm (cm).
$g$	aceleración de la gravedad, m/s <sup>2</sup> .
$H$	constante que interviene en el cálculo de la resistencia al pandeo elástico por torsión o flexotorsión de una columna.
$H_s$	longitud de un conector soldado, mm (cm).
$h$	peralte del alma de una viga o trabe armada (distancia libre entre patines, en secciones hechas con placas soldadas, y distancia entre los puntos donde comienzan las curvas de unión de alma y patines en secciones laminadas); distancia entre centroides de los elementos individuales que forman un miembro armado en compresión, mm (cm).
$h_c$	peralte del alma de una columna, medido entre los puntos donde se inician las curvas (o las soldaduras) que la unen con los patines, mm (cm).
$h_r$	altura nominal de las nervaduras de una lámina acanalada, mm (cm).
$I$	índice de estabilidad de un entrepiso.

$I, I_x, I_y$	momentos de inercia, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$I_a$	momento de inercia de la sección de acero de una viga compuesta, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$I_a'$	momento de inercia de una armadura, reducido por flexibilidad del alma, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$I_{ef}$	momento de inercia efectivo de una viga parcialmente compuesta, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$I_t'$	momento de inercia de una armadura compuesta, reducido por flexibilidad del alma, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$I_{tr}$	momento de inercia de una sección compuesta transformada no agrietada, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$J$	constante de torsión de Saint Venant, $\text{mm}^4$ ( $\text{cm}^4$ ).	
$K, K_x, K_y, K_z$	factores de longitud efectiva de columnas.	
$K_L$	longitud efectiva de una columna, mm (cm).	
$KL/r$	relación de esbeltez de una columna.	
$(KL/r)_e, (KL/r)_o, (KL/r)_i$	relaciones de esbeltez necesarias para determinar la resistencia de un miembro armado en compresión.	
$k$	coeficiente que interviene en el cálculo de la resistencia al cortante de almas de vigas y trabes armadas; coeficiente de pandeo de placas.	
$k$	distancia de la cara exterior del patín a la terminación de la curva o de la soldadura de unión con el alma, mm (cm).	
$L$	longitud libre de una columna entre secciones soportadas lateralmente; longitud de una conexión en la dirección de la carga; longitud libre de un miembro en tensión; distancia entre secciones de una viga soportadas lateralmente; altura de un entrepiso; longitud de una soldadura; claro de una viga, mm (cm).	
$L_c$	longitud de una canal utilizada como conector de cortante en construcción compuesta; distancia libre, en la dirección de la fuerza, entre el borde de un agujero para un tornillo y el borde del agujero adyacente, o del material, mm (cm).	
$L_p$	longitud máxima no soportada lateralmente para la que un miembro en flexión puede desarrollar el momento plástico $M_p$ , y conservarlo durante las rotaciones necesarias para la formación del mecanismo de colapso, mm (cm).	

$L_r$	longitud no soportada lateralmente de un miembro en flexión que separa los intervalos de aplicación de las ecuaciones 3.22 y 3.23, mm (cm).
$L_u$	longitud máxima no soportada lateralmente para la que un miembro en flexión puede desarrollar el momento plástico $M_p$ ; no se exige capacidad de rotación, mm (cm).
$L_x, L_y, L_z$	longitudes libres de una columna para pandeo por flexión o torsión, mm (cm).
$L/r$	relación de esbeltez de un miembro en tensión; relación de esbeltez de atiesadores colocados en puntos de trabes armadas en los que haya fuerzas concentradas.
$l$	longitud de una soldadura; longitud de aplastamiento, mm (cm).
$M$	momento flexionante de diseño en el punto de aplicación de una carga concentrada (para el cálculo de conectores de cortante); momento de diseño de un montante de una columna armada, N-mm (kg-cm).
$M_1$	el menor de los momentos en los extremos de un tramo no soportado lateralmente de una viga o columna flexocomprimida, N-mm (kg-cm).
$M_2$	el mayor de los momentos en los extremos de un tramo no soportado lateralmente de una viga o columna flexocomprimida, N-mm (kg-cm).
$M_D$	momento flexionante de diseño, N-mm (kg-cm).
$M_m$	momento resistente de diseño aproximado de una sección H flexionada alrededor del eje X, N-mm (kg-cm).
$M_{m\acute{a}x}$	momento flexionante máximo, positivo o negativo, para el cálculo de los conectores de cortante, N-mm (kg-cm).
$M_n$	momento resistente nominal de una sección compuesta, N-mm (kg-cm).
$M_{Ou}$	momento máximo entre apoyos de un miembro flexocomprimido sobre el que actúan cargas transversales aplicadas en puntos intermedios, N-mm (kg-cm).
$M_p$	momento plástico resistente nominal de un miembro en flexión, N-mm (kg-cm).
$M_{pv}$	momento plástico resistente nominal de una viga, N-mm (kg-cm).
$M_{px}, M_{py}$	momentos plásticos resistentes nominales de una sección para flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, N-mm (kg-cm).

$M_R$	resistencia de diseño en flexión, N-mm (kg-cm).
$M_R'$	momento resistente de una trabe armada reducido por esbeltez del alma, N-mm (kg-cm).
$M_r$	momento resistente de diseño de la sección de acero de una viga compuesta, N-mm (kg-cm).
$M_{RC}$	momento resistente de diseño de una sección compuesta con la losa en compresión, N-mm (kg-cm).
$M_{RX}, M_{RY}$	resistencias de diseño en flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, de columnas flexocomprimidas de sección transversal tipo 3 ó 4, N-mm (kg-cm).
$M_{ti}$	momento de diseño en el extremo de una columna producido por cargas que no ocasionan desplazamientos laterales apreciables de los extremos, N-mm (kg-cm).
$M_{tp}$	momento de diseño en el extremo de una columna producido por cargas que ocasionan desplazamientos laterales apreciables de los extremos, N-mm (kg-cm).
$M_u$	momento resistente nominal de una sección de un miembro en flexión, cuando el pandeo lateral se inicia en el intervalo elástico, N-mm (kg-cm).
$M_{uox}, M_{uoy}$	momentos de diseño que actúan alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, de las secciones transversales extremas de una barra flexocomprimida; momentos de diseño en la sección considerada de una barra en flexotensión, N-mm (kg-cm).
$M_{uox}, M_{uoy}$	momentos de diseño amplificadas que actúan alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, de las secciones transversales de una barra flexocomprimida o en flexotensión, N-mm (kg-cm).
$M_y$	momento nominal correspondiente a la iniciación de la fluencia en una sección (sin considerar esfuerzos residuales), N-mm (kg-cm).
$N$	número de conectores de cortante colocados entre las secciones de momento máximo y momento nulo.
$N$	longitud del apoyo o grueso de la placa que aplica una carga concentrada en una viga, mm (cm).
$N_b$	número de tornillos que resisten una fuerza de tensión que reduce el apriete en una conexión de deslizamiento crítico.
$N_r$	número de conectores en una nervadura en la intersección con la viga de soporte.

$N_s$	número de planos de deslizamiento en una conexión de deslizamiento crítico.
$n$	coeficiente en la expresión para determinar la resistencia de diseño de miembros comprimidos; número de planos paralelos en los que están colocados los montantes de columnas armadas; número de conectores de cortante necesarios entre una sección de momento máximo y otra de momento nulo; relación entre los módulos de elasticidad del acero y el concreto.
$P$	fuerza de compresión en una columna, N (kg).
$P_E$	carga crítica nominal de pandeo elástico, N (kg).
$P_{EX}, P_{EY}$	cargas críticas nominales de pandeo elástico alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, N (kg).
$P_p$	valor nominal de la carga de aplastamiento en un apoyo de concreto, N (kg).
$P_u$	fuerza axial de diseño que obra en una columna comprimida axialmente o flexocomprimida; fuerza axial de diseño en una barra en flexotensión; fuerza axial de diseño en una barra en tensión, N (kg).
$P_{uc}$	fuerza axial de compresión de diseño en una columna, N (kg).
$P_y$	fuerza axial que ocasiona la plastificación de un miembro, igual al producto del área de su sección transversal por el esfuerzo de fluencia del material, N (kg).
$Q$	factor de comportamiento sísmico.
$Q_n$	resistencia nominal de un conector de cortante, N (kg).
$R$	resistencia de diseño de remaches, tornillos y barras roscadas, N (kg).
$R$	parámetro para determinar el área efectiva de una columna de sección transversal circular hueca.
$R$	radio de una barra o placa doblada en la que se deposita soldadura, mm (cm).
$R_c$	resistencia de diseño de un elemento estructural en compresión axial, N (kg).
$R_f$	factor de reducción de la resistencia de un conector de cortante.

$R_N$	resistencia nominal en flexión de un patín con carga lineal; resistencia nominal del alma de una sección I o H, N (kg).
$R_n$	resistencia nominal por aplastamiento, N (kg).
$R_{nc}$	resistencia nominal en compresión de una columna compuesta, N (kg).
$R_t$	resistencia de diseño de un elemento estructural en tensión, N (kg).
$R_v$	resistencia nominal en cortante del alma de una sección sujeta a fuerzas cortantes, o a fuerzas axiales y cortantes, N (kg).
$R_y$	factor de modificación del esfuerzo nominal de fluencia.
$r, r_x, r_y$	radios de giro, mm (cm).
$r_i$	radio de giro mínimo de un elemento individual de un miembro armado en compresión, mm (cm).
$r_o$	radio polar de giro, mm (cm).
$r_{str}$	resistencia nominal de diseño al deslizamiento por tornillo, N (kg).
$S$	módulo de sección elástico, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_a$	módulo de sección del perfil de acero de una sección compuesta, referido a su patín en tensión, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_e$	módulo de sección elástico efectivo de secciones cuyo patín comprimido es tipo 4, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_{ef}$	módulo de sección efectivo de una viga en construcción compuesta parcial, referido al patín en tensión de la viga de acero, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_{tr}$	módulo de sección de una sección compuesta no agrietada transformada, referido al patín en tensión de la viga de acero, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$s$	separación longitudinal centro a centro entre agujeros consecutivos, para tornillos o remaches, en la dirección en que se transmiten las fuerzas (paso), mm (cm).
$T$	fuerza de tensión, de servicio, en un tornillo de una conexión de deslizamiento crítico, N (kg).
$T_b$	fuerza de pretensión en un tornillo de alta resistencia, N (kg).
$T_r$	resistencia en tensión, factorizada, de la parte del área de acero de una viga compuesta que trabaja en tensión, N (kg).



$T_U$	fuerza de tensión que reduce el apriete en una conexión de deslizamiento crítico, N (kg).
$t$	grueso de un elemento plano; grueso de la pared de una sección circular hueca; grueso del alma de una viga o trabe armada; grueso total del alma en una junta viga–columna; grueso de una losa de concreto que trabaja en construcción compuesta; grueso de una placa de relleno; grueso de la parte conectada crítica en una junta atornillada, mm (cm).
$t_a$	grueso del alma de una viga o trabe armada; grueso del alma de una canal utilizada como conector de cortante, mm (cm).
$t_c$	grueso del alma de una columna, mm (cm).
$t_p$	grueso del patín de una canal utilizada como conector de cortante; grueso del patín de una sección I o H, mm (cm).
$t_{pc}$	grueso del patín de una columna, mm (cm).
$U$	coeficiente de reducción del área; se utiliza para calcular el área neta efectiva.
$V$	fuerza cortante de diseño de los montantes de una columna armada, N (kg).
$V_D$	fuerza cortante de diseño, N (kg).
$V_N$	resistencia nominal al cortante, N (kg).
$V_R$	resistencia de diseño al cortante, N (kg).
$V_U$	fuerza que se introduce en una columna compuesta, N (kg).
$V_U'$	fuerza que debe transmitirse por medio de conectores de cortante en una columna compuesta, N (kg).
$w_r$	ancho medio de las nervaduras de una lámina acanalada, mm (cm).
$X_r, X_u$	coeficientes que se utilizan para determinar las longitudes $L_u$ y $L_r$ de vigas en flexión.
$\bar{x}$	excentricidad de una conexión, mm (cm).
$x_o, y_o$	coordenadas del centro de torsión de una sección respecto a sus ejes centroidales y principales, mm (cm).
$Y$	cociente del esfuerzo de fluencia del acero del alma de una trabe armada entre el esfuerzo de fluencia del acero de los atiesadores.

$y$	distancia del centroide del área efectiva de la losa de concreto al eje neutro elástico de una sección compuesta, mm (cm).
$Z$	módulo de sección plástico, $\text{mm}^3$ ( $\text{cm}^3$ ).
$Z_c$	módulo de sección plástico de una columna, $\text{mm}^3$ ( $\text{cm}^3$ ).
$Z_v$	módulo de sección plástico de una viga, $\text{mm}^3$ ( $\text{cm}^3$ ).
$Z_x, Z_y$	módulos de sección plástico para flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, $\text{mm}^3$ ( $\text{cm}^3$ ).
$\alpha$	parámetro que interviene en la determinación de la resistencia de un miembro armado en compresión.
$\beta$	factor de reducción de la longitud de una soldadura de filete.
$\Delta, \Delta_{OH}$	desplazamiento horizontal relativo de primer orden de los niveles que limitan un entrepiso, mm (cm).
$\delta$	deflexión de un punto del eje de una columna deformada, medida respecto a la recta que une sus extremos, mm (cm).
$\delta_o$	deflexión máxima entre apoyos en un miembro flexocomprimido cuyos extremos no se desplazan linealmente, sobre el que actúan cargas transversales, mm (cm).
$\epsilon_f$	deformación unitaria del concreto producida por la contracción libre.
$\zeta$	cociente del diámetro de un conector de cortante entre el grueso del material al que se suelda.
$\theta$	ángulo entre la línea de acción de una fuerza y el eje longitudinal de una soldadura de filete, grados.
$\lambda$	parámetro de esbeltez de una columna; parámetro que se usa para determinar el ancho efectivo de elementos planos comprimidos de paredes delgadas.
$\lambda_e$	parámetro de esbeltez de una columna que falla por torsión o flexotorsión.
$\mu$	coeficiente de deslizamiento medio.
$\rho$	parámetro que se usa para determinar el ancho efectivo de elementos planos comprimidos de paredes delgadas.
$\Sigma H$	fuerza cortante de diseño en un entrepiso (suma de todas las fuerzas horizontales de diseño que obran encima de él), N (kg).

$\Sigma M^*_{pc}$	suma de momentos en las columnas que concurren en un nudo, N-mm (kg-cm).
$\Sigma M^*_{py}$	suma de momentos en las vigas que concurren en un nudo, N-mm (kg-cm).
$\Sigma P_U$	fuerza vertical de diseño en el entrepiso en consideración; incluye cargas muertas y vivas (suma de fuerzas axiales de diseño en todas las columnas del entrepiso), N (kg).
$\Sigma Q_n$	suma de las resistencias nominales de los conectores de cortante colocados entre las secciones de momento máximo y momento nulo, N (kg).
$\tau$	cociente del diámetro del conector de cortante entre el grueso del material al que se suelda.
$\Psi$	factor que interviene en el cálculo de C de miembros flexocomprimidos en los que obran cargas transversales intermedias.

### II.1.3 ESPECIFICACIONES AISC 2005. ASD-LRFD

(Diseño por factores de carga y resistencia y por resistencia permisible)

Nota: Los símbolos que se definen a continuación, son los comúnmente empleados en la literatura internacional especializada en el diseño de estructuras de acero conforme al dimensionamiento dual del *American Institute of Steel Construction (AISC)*: diseño por resistencia permisible (Allowable Strength Design) y diseño por factores de carga y resistencia (Load and Resistance Factor Design). Estas normas se designan en México como Especificaciones AISC 2005-ASD-LRFD.

A	área de la sección transversal de una columna; área de la sección transversal de una viga tubular, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub>	áreas que intervienen en la determinación del valor de diseño de la carga de aplastamiento en concreto, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>w</sub>	área del alma o almas de una viga o trabe armada; área de aplastamiento, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>at</sub>	área de la sección transversal de un atiesador o par de atiesadores transversales en el alma de una trabe armada; área total del par de atiesadores colocados en el alma de la columna frente a uno de los patines de la viga en una conexión viga-columna, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>B</sub>	área cargada en columnas compuestas; área cargada en un apoyo de concreto reforzado, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>b</sub>	área nominal de la parte del vástago no roscada de un tornillo o remache, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>c</sub>	área de concreto de una columna compuesta; área efectiva de la losa de concreto en una viga compuesta; área de la sección transversal de una columna, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>ci</sub>	área de la sección transversal de la cuerda inferior de una armadura o larguero que trabaja en construcción compuesta, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>e</sub>	área neta efectiva de la sección transversal de un miembro, en mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>g</sub>	área total de la sección transversal, mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>gt</sub>	área total sujeta a tensión a lo largo de una trayectoria de falla (estado límite de ruptura por bloque de cortante y tensión combinados), mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>gv</sub>	área total sujeta a cortante a lo largo de una trayectoria de falla (estado límite de ruptura por bloque de cortante y tensión combinados), mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).
A <sub>MB</sub>	área de la sección transversal del metal base (para diseño de soldaduras), mm <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> ).

$A_n$	área neta de la sección transversal de un miembro, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_{nt}, A_{nv}$	áreas netas sujetas a tensión y a cortante, respectivamente, a lo largo de una trayectoria de falla, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_o$	parámetro para determinar el área efectiva de una columna de sección transversal circular hueca.
$A_p$	área del patín comprimido de una viga o trabe armada, o de la placa de conexión, en el patín de la viga, de una unión viga-columna, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_r$	área de las barras de refuerzo longitudinal de una columna compuesta; área de las barras de refuerzo longitudinal colocadas en el ancho efectivo de la losa de una viga compuesta, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_s$	área de la sección transversal de la sección de acero de una viga compuesta; área efectiva de una soldadura, $\text{m}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_{sc}$	área de la sección transversal del vástago de un conector de barra con cabeza, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_g$	área total de la sección transversal de un miembro; área total de la sección transversal del elemento de acero estructural de una columna compuesta; área total de un apoyo de concreto, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$A_{tc}, A_{tt}$	áreas totales sometidas a cortante y tensión, respectivamente, $\text{mm}^2$ ( $\text{cm}^2$ ).
$a$	distancia entre sujetadores o entre soldaduras de un miembro armado; distancia entre atiesadores transversales en una viga o trabe armada; separación entre líneas de remaches, tornillos o soldaduras que conectan los montantes de columnas armadas; profundidad de la zona de concreto de una viga compuesta que trabaja en compresión; longitud de un tramo de viga con fuerza cortante constante o casi constante; tamaño de la pierna de una soldadura de filete, $\text{mm}$ ( $\text{cm}$ ).
$a'$	longitud en el extremo de una cubreplaca, $\text{mm}$ ( $\text{cm}$ ).
$a_r$	cociente del área del alma entre el área del patín comprimido de una trabe armada.
$B_d$	resistencia de diseño de un solo tornillo, $\text{N}$ ( $\text{kg}$ ).
$B_{db}$	resistencia de diseño al aplastamiento de un tornillo, $\text{N}$ ( $\text{kg}$ ).
$B_{dbe}$	resistencia de diseño al aplastamiento de un tornillo extremo, $\text{N}$ ( $\text{kg}$ ).
$B_{dbi}$	resistencia de diseño al aplastamiento de un tornillo interior, $\text{N}$ ( $\text{kg}$ ).

$B_{dbti}$	resistencia de diseño al aplastamiento de un tornillo interior para el estado límite de desgarramiento por cortante de un elemento unido, N (kg).
$B_{dv}$	resistencia de diseño al cortante de un tornillo, N (kg).
$B_n$	resistencia nominal de un tornillo, N (kg).
$B_1, B_2$	factores de amplificación de momentos para diseño de piezas flexocomprimidas.
$b$	ancho total de un elemento plano comprimido; ancho de una cara de una sección tubular rectangular o cuadrada; ancho del patín de una sección I o H, mm (cm).
$b_f$	ancho del patín de una columna, mm (cm).
$b_e$	ancho efectivo de elementos planos comprimidos que forman parte de secciones esbeltas; ancho efectivo de una losa de concreto que trabaja en construcción compuesta, mm (cm).
$C$	coeficiente que depende de la ley de variación del momento flexionante a lo largo del eje de una barra en flexión o en flexocompresión.
$C_1$	incremento de la distancia al borde en agujeros sobredimensionados o alargados, mm.
$C_1, C_2, C_3$	coeficientes numéricos que se utilizan en la determinación de la resistencia de columnas compuestas.
$C_w$	constante de torsión por alabeo, $cm^6$ ( $mm^6$ ).
$C_b$	coeficiente de flexión que depende del gradiente de momento flexionante para resistencia al pandeo lateral (adimensional).
$C_d$	resistencia de diseño de conectores de cortante, N (kg).
$C_f$	fuerza de compresión en la losa de concreto de una sección compuesta correspondiente a trabajo compuesto completo, N (kg).
$C_m$	coeficiente que se aplica al término de flexión en la ecuación de interacción para miembros prismáticos y que depende de la curvatura de la columna causada por los momentos aplicados (adimensional).
$C_r$	resistencia en compresión, factorizada, de la parte del área de acero de una viga compuesta, que trabaja en compresión, N (kg).
$C_r$	coeficiente que se define en la sección 3.7.5.

$C_r'$	resistencia en compresión de la parte del área de concreto de una viga compuesta que trabaja en compresión, N (kg).
$C_v$	coeficiente que interviene en el cálculo del área de atiesadores de travesaños armados.
$c$	distancia del eje neutro a la fibra extrema donde se determina el esfuerzo de flexión, mm (cm).
$D$	carga muerta; diámetro exterior de un tubo, mm (cm); tamaño de una soldadura de filete en dieciseisavos de pulgada, mm (plg).
$D_a$	coeficiente que interviene en el cálculo del área de atiesadores de travesaños armados.
$d$	ancho de una placa; peralte de una sección; ancho de una cara de una sección tubular rectangular o cuadrada; distancia entre centros de montantes de una columna armada; diámetro nominal de un remache o tornillo; diámetro del rodillo o mecedora de un apoyo libre, mm (cm).
$d_c$	peralte del alma de una sección I o H, medido entre los puntos donde comienzan las curvas o las soldaduras que la unen con los patines; peralte total de una columna, mm (cm).
$d_e$	ancho efectivo del agujero del tornillo, mm (cm).
$d_i$	distancia medida del centro de gravedad de un elemento $i$ , de una sección transversal al centro de gravedad de la sección transversal que se utiliza en el teorema de los ejes paralelos, mm (cm).
$d_v$	peralte total de una viga, mm (cm).
$E$	módulo de elasticidad del acero (200 000 MPa, 2 040 000 kg/cm <sup>2</sup> ).
$E_t$	módulo tangente, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$E_c$	módulo de elasticidad del concreto, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$E_m$	módulo de elasticidad modificado que se emplea en el cálculo de la resistencia de columnas compuestas, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$E_{XXXX}$	clasificación de un electrodo para soldadura manual con electrodo recubierto.
$e, e'$	brazos de palanca de una viga compuesta, mm (cm); excentricidad de la carga, mm (cm); base de logaritmo natural = 2.717828.
$F_C$	factor de carga.

$F_{EXX}$	clasificación de un electrodo para soldadura al arco eléctrico, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_e$	esfuerzo crítico de pandeo elástico por torsión o flexotorsión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{ex}, F_{ey}, F_{ez}$	esfuerzos críticos de pandeo elástico por flexión o por torsión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{BM}$	resistencia nominal del metal base (para diseño de soldaduras), MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_l$	menor valor de ( $F_{yf} - f_r$ ) o $F_{yw}$ , MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{my}$	esfuerzo de fluencia modificado que se emplea en el cálculo de la resistencia de columnas compuestas, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_n$	esfuerzo crítico de pandeo nominal de un miembro completo, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_r$	esfuerzo residual a la compresión en el patín (705 kg/cm <sup>2</sup> para perfiles laminaados; 1 160 kg/cm <sup>2</sup> para perfiles fabricados con placas soldadas), MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_s$	resistencia nominal del metal de un electrodo; resistencia nominal de una soldadura de filete, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_t$	esfuerzo nominal de tensión en tornillos o remaches en juntas por aplastamiento, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_u$	esfuerzo mínimo especificado de ruptura en tensión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{ub}$	esfuerzo último de tensión del tornillo, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{uy}$	esfuerzo de cortante último, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_v$	resistencia nominal al cortante de tornillos en conexiones de deslizamiento crítico, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_y$	valor mínimo garantizado del esfuerzo correspondiente al límite inferior de fluencia del acero, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{yc}$	esfuerzo de fluencia del acero de una columna, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{ye}$	esfuerzo de fluencia esperado, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).



$F_{yr}$	esfuerzo de fluencia mínimo especificado de las barras de refuerzo longitudinal de una columna compuesta, o de las barras de refuerzo longitudinal colocadas en el ancho efectivo de la losa de una viga compuesta, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_{yv}$	esfuerzo de fluencia del acero de una viga, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$F_w$	resistencia nominal del material del electrodo de la soldadura, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f$	esfuerzo de compresión en un elemento plano, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_a$	esfuerzo normal en una columna, producido por la fuerza axial de diseño, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_c'$	resistencia especificada del concreto en compresión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_c''$	esfuerzo de compresión en el concreto de una viga compuesta en flexión positiva, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_c^*$	resistencia nominal del concreto en compresión, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$f_v$	esfuerzo cortante en el área nominal del vástago de un tornillo o remache, producido por cargas de diseño, MPa (kg/cm <sup>2</sup> ).
$G$	módulo de elasticidad al esfuerzo cortante del acero (77 200 MPa, 784 000 kg/cm <sup>2</sup> ).
$G_A, G_B$	factores relativos de restricción en los extremos de una columna (adimensionales).
$g$	separación transversal centro a centro entre agujeros para tornillos (gamil), mm (cm).
$g$	aceleración de la gravedad, m/s <sup>2</sup> .
$H$	constante que interviene en el cálculo de la resistencia al pandeo elástico por torsión o flexotorsión de una columna; fuerza horizontal, N (kg).
$H_s$	longitud de un conector soldado, mm (cm).
$h$	peralte del alma de una viga o trabe armada (distancia libre entre patines, en secciones hechas con placas soldadas, y distancia entre los puntos donde comienzan las curvas de unión de alma y patines en secciones laminadas); distancia entre centroides de los elementos individuales que forman un miembro armado en compresión, mm (cm).

$h_c$	peralte del alma de una columna, medido entre los puntos donde se inician las curvas (o las soldaduras) que la unen con los patines, mm (cm).	
$h_r$	altura nominal de las nervaduras de una lámina acanalada, mm (cm).	
$l$	índice de estabilidad de un entrepiso.	
$I, I_x, I_y$	momentos de inercia $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_a$	momento de inercia de la sección de acero de una viga compuesta, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_a'$	momento de inercia de una armadura, reducido por flexibilidad del alma, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_{ef}$	momento de inercia efectivo de una viga parcialmente compuesta, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_p$	momento polar de inercia, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_t'$	momento de inercia de una armadura compuesta, reducido por flexibilidad del alma, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$I_{tr}$	momento de inercia de una sección compuesta transformada no agrietada, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$J$	constante de torsión de Saint Venant, $mm^4$ ( $cm^4$ ).	
$K, K_x, K_y, K_z$	factores de longitud efectiva de columnas.	
$KL$	longitud efectiva de una columna, mm (cm).	
$KL/r$	relación de esbeltez de una columna.	
$(KL/r)_e, (KL/r)_o, (KL/r)_i$	relaciones de esbeltez necesarias para determinar la resistencia de un miembro armado en compresión.	
$k$	coeficiente que interviene en el cálculo de la resistencia al cortante de almas de vigas y trabes armadas; coeficiente de pandeo de placas.	
$k$	distancia de la cara exterior del patín a la terminación de la curva o de la soldadura de unión con el alma, mm (cm).	
$L$	longitud libre de una columna entre secciones soportadas lateralmente; longitud de una conexión en la dirección de la carga; longitud libre de un miembro en tensión; distancia entre secciones de una viga soportadas lateralmente; altura de un entrepiso; longitud de una soldadura; claro de una viga, mm (cm)	

$L_b$	longitud no soportada lateralmente, longitud entre puntos de soporte lateral contra desplazamiento lateral del patín en compresión o con soporte contra torcimiento de la sección transversal, mm (cm).
$L_c$	longitud de una canal utilizada como conector de cortante en construcción compuesta; distancia libre, en la dirección de la fuerza, entre el borde de un agujero para un tornillo y el borde del agujero adyacente, o del material, mm (cm).
$L_e$	distancia al extremo de un tornillo medido en dirección de la línea de fuerza; distancia al extremo, mm (cm).
$L_{lw}$	longitud de la soldadura longitudinal, mm (cm).
$L_{tw}$	longitud de la soldadura transversal, mm (cm).
$L_p$	longitud máxima no soportada lateralmente para la que un miembro en flexión puede desarrollar el momento plástico $M_p$ , y conservarlo durante las rotaciones necesarias para la formación del mecanismo de colapso, mm (cm).
$L_r$	longitud no soportada lateralmente de un miembro en flexión que separa los intervalos de aplicación de las ecuaciones (F2-5) y (F2-6), mm (cm).
$L_u$	longitud máxima no soportada lateralmente para la que un miembro en flexión puede desarrollar el momento plástico $M_p$ ; no se exige capacidad de rotación, mm (cm).
$L_s$	distancia lateral de un tornillo medida perpendicularmente a la línea de la fuerza, mm (cm).
$L_w$	longitud de una soldadura de filete, mm (cm).
$L_x, L_y, L_z$	longitudes libres de una columna para pandeo por flexión o torsión, mm (cm).
$L/r$	relación de esbeltez de un miembro en tensión; relación de esbeltez de atiesadores colocados en puntos de trabes armadas en los que haya fuerzas concentradas.
$l$	longitud de una soldadura; longitud de aplastamiento, mm (cm).
$M$	momento flexionante de diseño en el punto de aplicación de una carga concentrada (para el cálculo de conectores de cortante); momento de diseño de un montante de una columna armada, N-mm (kg-cm).
$M_1$	el menor de los momentos en los extremos de un tramo no soportado lateralmente de una viga o columna flexocomprimida, N-mm (kg-cm).

$M_2$	el mayor de los momentos en los extremos de un tramo no soportado lateralmente de una viga o columna flexocomprimida, N-mm (kg-cm).
$M_A$	valor absoluto del momento en una sección en la cuarta parte del segmento no soportado lateralmente de la viga, N-mm (kg-cm).
$M_B$	valor absoluto del momento en una sección en el centro del claro del segmento no soportado lateralmente de la viga, N-mm (kg-cm).
$M_C$	valor absoluto del momento en una sección en las tres cuartas partes del claro del segmento no soportado lateralmente de la viga, N-mm (kg-cm).
$M_C$	resistencia disponible en flexión de una columna, N-mm (kg-cm).
$M_{Cr}$	momento elástico de pandeo lateral por flexotorsión de una viga o un segmento de viga sujeto a momento uniforme, N-mm (kg-cm).
$M_d$	momento flexionante de diseño, N-mm (kg-cm).
$M^{\circ}_{dl}$	resistencia de diseño en flexión de un segmento de viga bajo momento uniforme para $L_p < L_b < L_r$ , N-mm (kg-cm).
$M^{\circ}_{dE}$	resistencia de diseño en flexión de un segmento de viga bajo momento uniforme para $L_b > L_r$ , N-mm (kg-cm).
$M_{lt}$	momento máximo de diseño de primer orden en una columna debido sólo a desplazamiento lateral de la estructura, N-mm (kg-cm).
$M_m$	momento resistente de diseño aproximado de una sección H flexionada alrededor del eje X, N-mm (kg-cm).
$M_{m\acute{a}x}$	momento flexionante máximo, positivo o negativo, para el cálculo de los conectores de cortante, N-mm (kg-cm).
$M_n$	momento resistente nominal de una sección compuesta, N-mm (kg-cm).
$M_{nt}$	momento máximo de diseño de primer orden en una columna suponiendo que no hay desplazamiento lateral en la estructura, N-mm (kg-cm).
$M_{ou}$	momento máximo entre apoyos de un miembro flexocomprimido sobre el que actúan cargas transversales aplicadas en puntos intermedios, N-mm (kg-cm).
$M_p$	momento plástico resistente nominal de un miembro en flexión, N-mm (kg-cm).
$M_{pv}$	momento plástico resistente nominal de una viga, N-mm (kg-cm).

$M_{px}, M_{py}$	momentos plásticos resistentes nominales de una sección para flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, N-mm (kg-cm).
$M_R$	resistencia de diseño en flexión, N-mm (kg-cm).
$M_R'$	momento resistente de una trabe armada reducido por esbeltez del alma, N-mm (kg-cm).
$M_r$	resistencia requerida en flexión de la sección de acero de una columna, N-mm (kg-cm).
$M_r$	$= (F_y - F_r) S_x$ .
$M_{RC}$	momento resistente de diseño de una sección compuesta con la losa en compresión, N-mm (kg-cm).
$M_{RX}, M_{RY}$	resistencias de diseño en flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, de columnas flexocomprimidas de sección transversal tipo 3 ó 4, N-mm (kg-cm).
$M_{ti}$	momento de diseño en el extremo de una columna producido por cargas que no ocasionan desplazamientos laterales apreciables de los extremos, N-mm (kg-cm).
$M_{tp}$	momento de diseño en el extremo de una columna producido por cargas que ocasionan desplazamientos laterales apreciables de los extremos, N-mm (kg-cm).
$M_u$	resistencia requerida de una sección de un miembro en flexión sujeto a cargas de diseño, incluidos los efectos de segundo orden, N-mm (kg-cm).
$M_{ueq}$	capacidad de momento uniforme factorizado equivalente para el segmento considerado, N-mm (kg-cm).
$M_u^*$	momentos de diseño amplificados que actúan alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, de las secciones transversales de una barra flexocomprimida o en flexotensión, N-mm (kg-cm).
$M_y$	momento nominal correspondiente a la iniciación de la fluencia en una sección (sin considerar esfuerzos residuales), N-mm (kg-cm).
N	número de conectores de cortante colocados entre las secciones de momento máximo y momento nulo; longitud del apoyo o grueso de la placa que aplica una carga concentrada en una viga, mm (cm).
$N_b$	número de tornillos que resisten una fuerza de tensión que reduce el apriete en una conexión de deslizamiento crítico.

$N_r$	número de conectores en una nervadura en la intersección con la viga de soporte.
$N_s$	número de planos de deslizamiento en una conexión de deslizamiento crítico.
$n$	coeficiente para determinar la resistencia de diseño de miembros comprimidos; número de planos paralelos en los que están colocados los montantes de columnas armadas; número de conectores de cortante necesarios entre una sección de momento máximo y otra de momento nulo; relación entre los módulos de elasticidad del acero y el concreto.
$P_c$	resistencia disponible en compresión de una columna, N (kg).
$P_{cr}$	carga de pandeo crítica, N (kg).
$P_r$	resistencia requerida en compresión en una columna, N (kg).
$P_d$	resistencia de diseño de una columna comprimida axialmente, N (kg).
$P_E$	carga de pandeo de Euler, N (kg).
$P_e$	carga crítica nominal de pandeo elástico, N (kg).
$P_{e1}$	carga de pandeo elástico utilizada en el cálculo del factor de amplificación B1, N (kg).
$P_{e2}$	carga de pandeo elástico utilizada en el cálculo del factor de amplificación B2, N (kg).
$P_{ex}, P_{ey}$	cargas críticas nominales de pandeo elástico alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, N (kg).
$P_n$	resistencia nominal de una columna cargada en compresión axial, N (kg).
$P_p$	valor nominal de la carga de aplastamiento en un apoyo de concreto, N (kg).
$P_u$	fuerza axial de diseño que obra en una columna comprimida axialmente o flexocomprimida; fuerza axial de diseño en una barra en flexotensión; fuerza axial de diseño en una barra en tensión, N (kg).
$P_{uc}$	fuerza axial de compresión de diseño en una columna, N (kg).
$P_{ueq}$	carga axial equivalente utilizada en la selección de un perfil utilizado como columna, N (kg).

$P_y$	fuerza axial que ocasiona la plastificación de un miembro, igual al producto del área de su sección transversal por el esfuerzo de fluencia del material, N (kg).
$Q$	factor de comportamiento sísmico; carga transversal concentrada en un miembro, N (kg).
$Q_n$	resistencia nominal de un conector de cortante, N (kg).
$R_a$	resistencia requerida (ASD), N (kg).
$R$	resistencia de diseño de remaches, tornillos y barras roscadas, N (kg).
$R$	parámetro para determinar el área efectiva de una columna de sección transversal circular hueca.
$R$	radio de una barra o placa doblada en la que se deposita soldadura, mm (cm); carga de lluvia.
$R_c$	resistencia de diseño de un elemento estructural en compresión axial, N (kg).
$R_f$	factor de reducción de la resistencia de un conector de cortante.
$R_n$	resistencia nominal, N (kg).
$R_n$	resistencia nominal en flexión de un patín con carga lineal; resistencia nominal del alma de una sección I o H, N (kg).
$R_n$	resistencia nominal por aplastamiento, N (kg).
$R_n/\Omega$	resistencia permisible, N (kg).
$R_{nc}$	resistencia nominal en compresión de una columna compuesta, N (kg).
$R_t$	resistencia de diseño de un elemento estructural en tensión, N (kg).
$R_u$	resistencia requerida (LRFD), N (kg).
$R_v$	resistencia nominal en cortante del alma de una sección sujeta a fuerzas cortantes, o a fuerzas axiales y cortantes, N (kg).
$R_y$	factor de modificación del esfuerzo nominal de fluencia.
$r, r_x, r_y$	radios de giro, mm (cm).
$r_i$	radio de giro mínimo de un elemento individual de un miembro armado en compresión, mm (cm).

$r_o$	radio polar de giro, mm (cm).
$r_{str}$	resistencia nominal de diseño al deslizamiento por tornillo, N (kg).
$S$	módulo de sección elástico, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_a$	módulo de sección del perfil de acero de una sección compuesta, referido a su patín en tensión, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_e$	módulo de sección elástico efectivo de secciones cuyo patín comprimido es esbelto, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_{ef}$	módulo de sección efectivo de una viga en construcción compuesta parcial, referido al patín en tensión de la viga de acero, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$S_{tr}$	módulo de sección de una sección compuesta no agrietada transformada, referido al patín en tensión de la viga de acero, $mm^3$ ( $cm^3$ ).
$s$	separación longitudinal centro a centro entre agujeros consecutivos, para tornillos o remaches, en la dirección en que se transmiten las fuerzas (paso), mm (cm).
$T$	fuerza de tensión, de servicio, en un tornillo de una conexión de deslizamiento crítico, N (kg).
$T_b$	fuerza de pretensión en un tornillo de alta resistencia, N (kg).
$T_d$	resistencia de diseño de un miembro en tensión, N (kg).
$T_n$	resistencia nominal de un miembro en tensión, N (kg).
$T_r$	resistencia en tensión, factorizada, de la parte del área de acero de una viga compuesta que trabaja en tensión, N (kg).
$T_u$	fuerza de tensión que reduce el apriete en una conexión de deslizamiento crítico, N (kg).
$t$	grueso de un elemento plano; grueso de la pared de una sección circular hueca; grueso del alma de una viga o trabe armada; grueso total del alma en una junta viga–columna; grueso de una losa de concreto que trabaja en construcción compuesta; grueso de una placa de relleno; grueso de la parte conectada crítica en una junta atornillada, mm (cm).
$t_c$	grueso del alma de una columna, mm (cm).
$t_p$	grueso del patín de una canal utilizada como conector de cortante; grueso del patín de una sección I o H, mm (cm).



$t_{pc}$	grueso del patín de una columna, mm (cm).
$t_w$	grueso del alma de una viga o trabe armada; grueso del alma de una canal utilizada como conector de cortante, mm (cm).
U	coeficiente de reducción del área; se utiliza para calcular el área neta efectiva.
V	fuerza cortante, N (kg).
V	fuerza cortante de diseño de los montantes de una columna armada, N (kg).
$V_d$	fuerza cortante de diseño, N (kg).
$V_n$	resistencia nominal al cortante, N (kg).
$V_R$	resistencia de diseño al cortante, N (kg).
$V_u$	fuerza que se introduce en una columna compuesta, N (kg).
$V_u'$	fuerza que debe transmitirse por medio de conectores de cortante en una columna compuesta, N (kg).
W	carga debida al viento, N (kg).
$W_d$	resistencia de diseño de una soldadura de filete de 1 pulg. de longitud, N (kg).
w	tamaño de la pierna de la soldadura de filete, mm (pulg).
$w_r$	ancho medio de las nervaduras de una lámina acanalada, mm (cm).
x	subíndice que indica que un símbolo se refiere a flexión alrededor del eje de mayor momento de inercia del miembro.
$\bar{x}$	excentricidad de una conexión, mm (cm); coordenada x del centro de gravedad.
$x_o, y_o$	coordenadas del centro de torsión de una sección respecto a sus ejes centroidales y principales, mm (cm).
Y	cociente del esfuerzo de fluencia del acero del alma de una trabe armada entre el esfuerzo de fluencia del acero de los atiesadores.
y	distancia del centroide del área efectiva de la losa de concreto al eje neutro elástico de una sección compuesta, mm (cm).
y	subíndice que indica que un símbolo se refiere a flexión alrededor del eje de mayor momento de inercia del miembro; coordenada y del centro de gravedad, mm (cm).

Z	módulo de sección plástico, mm <sup>3</sup> (cm <sup>3</sup> ).
Z <sub>C</sub>	módulo de sección plástico de una columna, mm <sup>3</sup> (cm <sup>3</sup> ).
Z <sub>V</sub>	módulo de sección plástico de una viga, mm <sup>3</sup> (cm <sup>3</sup> ).
Z <sub>X</sub> , Z <sub>Y</sub>	módulos de sección plástico para flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente, mm <sup>3</sup> (cm <sup>3</sup> ).
z	subíndice que indica que un símbolo se refiere al eje longitudinal del miembro.
α	parámetro que interviene en la determinación de la resistencia de un miembro armado en compresión; factor de forma.
β	factor de reducción de la longitud de una soldadura de filete.
Δ, Δ <sub>OH</sub>	desplazamiento horizontal relativo de primer orden de los niveles que limitan un entrepiso, mm (cm).
δ	deflexión, mm (cm).
δ	deflexión de un punto del eje de una columna deformada, medida respecto a la recta que une sus extremos, mm (cm).
δ <sub>O</sub>	deflexión máxima entre apoyos en un miembro flexocomprimido cuyos extremos no se desplazan linealmente, sobre el que actúan cargas transversales, mm (cm).
ε <sub>f</sub>	deformación unitaria del concreto producida por la contracción libre.
ε <sub>y</sub>	deformación de fluencia.
ζ	cociente del diámetro de un conector de cortante entre el grueso del material al que se suelda.
θ	ángulo entre la línea de acción de una fuerza y el eje longitudinal de una soldadura de filete, grados
μ	relación de Poisson (0.30 para el acero estructural); coeficiente de deslizamiento para conexiones de deslizamiento crítico.
λ	parámetro de esbeltez de una columna; parámetro que se usa para determinar el ancho efectivo de elementos planos comprimidos de paredes delgadas
λ <sub>p</sub>	parámetro de esbeltez para un elemento compacto.

$\lambda_{pf}$	parámetro de esbeltez para el patín de un perfil de sección transversal I compacto.
$\lambda_{pw}$	parámetro de esbeltez para el alma de un perfil de sección transversal I compacto.
$\lambda_r$	parámetro de esbeltez para un miembro no compacto.
$\lambda_e$	parámetro de esbeltez de una columna que falla por torsión o flexotorsión.
$\mu$	coeficiente de deslizamiento medio.
$\rho$	parámetro que se usa para determinar el ancho efectivo de elementos planos.
$\tau$	cociente del diámetro del conector de cortante entre el grueso del material al que se suelda; factor de reducción de rigidez (adimensional).
$\Omega$	factor de seguridad (adimensional).
$\phi$	factor de reducción de resistencia (adimensional).
$\phi_b$	factor de reducción por flexión (0.90).
$\phi_c$	factor de reducción de resistencia para compresión (0.85).
$\phi_t$	factor de reducción para tensión (0.90 y 0.75).
$\phi_v$	factor de reducción de resistencia para cortante (0.90).
$\Psi$	factor que interviene en el cálculo de C de miembros flexocomprimidos en los que obran cargas transversales intermedias.
$\Sigma H$	fuerza cortante de diseño en un entrepiso (suma de todas las fuerzas horizontales de diseño que obran encima de él), N (kg).
$\Sigma M^*_{pc}$	suma de momentos en las columnas que concurren en un nudo, N-mm (kg-cm).
$\Sigma M^*_{py}$	suma de momentos en las vigas que concurren en un nudo, N-mm (kg-cm).
$\Sigma P_u$	fuerza vertical de diseño en el entrepiso en consideración; incluye cargas muertas y vivas (suma de fuerzas axiales de diseño en todas las columnas del entrepiso), N (kg).
$\Sigma Q_n$	suma de las resistencias nominales de los conectores de cortante colocados entre las secciones de momento máximo y momento nulo, N (kg).