

**ALCANCE DIGITAL N° 94**

# **LA GACETA**

**Diario Oficial**

Año CXXXIV

San José, Costa Rica, viernes 13 de julio del 2012

N° 136

## **PODER EJECUTIVO**

### **DECRETOS**

**N° 37070-MIVAH-MICIT-MOPT**

**“CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA 2010”**  
(CONSTA DE VEINTE TOMOS)

**TOMO XVIII**

2012  
Imprenta Nacional  
La Uruca, San José, C. R.

CONSTRUIMOS UN PAÍS SEGURO



Gobierno de Costa Rica

### A.3.3 Mampostería clase A

Todas las celdas de los bloques deben ser rellenas en las zonas potenciales de formación de *rótulas plásticas*. En otras zonas las celdas podrían ser parcialmente rellenas.

El proceso de construcción debe ser permanentemente inspeccionado por el profesional responsable de la inspección.

Debe garantizarse que los siguientes aspectos sean cumplidos en la obra:

- a. Discutir y aprobar el proceso constructivo y los materiales a utilizar.
- b. Comprobar que el acero ha sido colocado en la posición correcta y en las cantidades indicadas en los planos antes de colocar el concreto.
- c. Revisar la preparación de las superficies antes de iniciar la colocación de los bloques.
- d. Revisar la calidad de los bloques, el mortero de pega, el concreto de relleno y la calidad de la mano de obra. Los bloques, el mortero de pega y el concreto de relleno deben ser clase A.
- e. Asegurarse que el mortero que ha caído fuera de los sitios de pega sea limpiado y recogido en forma apropiada y que el acero está debidamente colocado.
- f. Revisar continuamente el proceso de colado del concreto de relleno y su compactación.

### A.3.4 Mampostería clase B

Todas las celdas de los bloques deben ser rellenas en las zonas potenciales de formación de *rótulas plásticas*. En otras zonas las celdas podrían ser parcialmente rellenas.

El proceso de construcción debe ser inspeccionado durante visitas periódicas del profesional responsable de la inspección.

El tiempo de inspección debe ser suficiente para evitar el uso de malas prácticas y para evaluar la calidad de la mano de obra y de los métodos de fabricación del mortero y del concreto de relleno, así como de la adecuada colocación del acero.

Los bloques, el mortero y el concreto de relleno deben ser como mínimo clase A o B.

### A.3.5 Mampostería clase C

Puede ser construida con la sola inspección de un maestro de obras con experiencia y una visita corta semanal del profesional responsable.

Se pueden emplear bloques, mortero y concreto de relleno clase C o superior.

## A.4 Aseguramiento de la calidad

### A.4.1 Generalidades

Debe proveerse un sistema de aseguramiento de la calidad de los materiales, procedimiento constructivo y mano de obra. En la *mampostería* clases A y B debe mantenerse la información en forma escrita sobre la inspección realizada.

### A.4.2. Alcance

El aseguramiento de la calidad debe incluir entre otras cosas lo siguiente:

- a. Que los materiales, *unidades de mampostería*, refuerzo, cemento, agregados, cumplan con los requisitos de los estándares y que sean debidamente almacenados y preparados para su uso.
- b. Que los morteros y concretos de relleno cumplan con el diseño de mezcla especificado. Debe asegurarse que el método empleado para proporcionar los materiales garantice su control.
- c. Que los detalles de construcción, procedimientos y mano de obra estén de acuerdo con los planos y especificaciones.
- d. Que la colocación, el tamaño y el detallado del refuerzo sea de acuerdo con lo indicado en estas normas y en los planos y especificaciones.

## A.5 Muros de bloques ornamentales o de vidrio

Esta sección cubre el diseño empírico de este tipo de *muros*. Se basa en el hecho de que este tipo de bloques no debe ser usado para *muros* de carga; sin embargo, deben diseñarse para resistir las *fuerzas de sismo* inducidas por su propio peso. Estas cargas deben transmitirse a un *marco* perimetral que es el encargado de trasladarlas a los apoyos.

### A.5.1 Tamaño de las unidades

El espesor mínimo de los bloques es de 10 cm.

### A.5.2 Dimensión de los paños

El área máxima que se debe usar de este tipo de bloques no debe exceder 9 m<sup>2</sup>. La dimensión máxima de cada paño entre apoyos no debe exceder 7.5 m

de ancho o 6 m de alto. No se permite dejar espacios vacíos para alojar puertas o ventanas en estos *muros*.

### A.5.3. Aislamiento

Este tipo de *muros* debe quedar debidamente desligado del *marco* de apoyo, de tal manera que no soporte las cargas que se inducen en su propio plano.

#### a. Vertical

La máxima deformación del elemento estructural que soporta el paño de bloques no debe exceder  $L/600$ , donde  $L$  es la luz libre del elemento.

#### b. Lateral

Este tipo de pared debe ser soportado lateralmente tanto en su parte superior como en sus costados. El soporte lateral debe proveerse por anclajes con una separación centro a centro no mayor que 40 cm y capaces de resistir las fuerzas de corte correspondientes. Estas fuerzas son como mínimo de 300 kg/m.

### A.5.4 Junta marco-paño

Esta junta debe ser capaz de tomar los movimientos de expansión que se generan tanto en la parte superior como en los costados de la pared. La separación mínima entre el *marco* y el paño debe ser 1.0 cm.

### A.5.5. Mortero

El mortero de pega para estas paredes debe cumplir los requisitos de la *mampostería* clase B como mínimo.

### A.5.6 Refuerzo

El paño debe tener refuerzo horizontal alojado entre las hiladas de bloques con una separación no mayor que 40 cm y el área de acero en cada sisa no debe ser menor que  $0.30 \text{ cm}^2$ . Este acero debe colocarse a todo lo ancho de la pared, pero no debe introducirse dentro del *marco* perimetral. El refuerzo horizontal debe quedar embebido en el mortero a todo lo largo de la junta y, preferiblemente, debe ser del tipo “*escalerilla*” a base de dos alambres paralelos.



# Requisitos complementarios para uniones precalificadas en SMF e IMF

## B.1 Generalidades

### B.1.1 Alcance

Las disposiciones establecidas en este anexo rigen el diseño, el detallado y la fabricación de las conexiones que han sido precalificadas, según los lineamientos de las secciones K1 y K2 de la referencia 3, para ser utilizadas en sistemas de *marcos especiales* (SMF) y *marcos intermedios* (IMF) de acero estructural.

Todos los materiales utilizados en el diseño y fabricación de estas conexiones deben cumplir con lo establecido en el inciso 10.1.3, y se debe utilizar el método de diseño por factores de carga y resistencia (LRFD).

Las referencias que se hacen en este anexo se basan en la bibliografía indicada en el capítulo 10.

## B.2 Requisitos para el diseño

### B.2.1 Tipo de conexiones precalificadas para SMF e IMF

Las conexiones listadas en la tabla 1 han sido precalificadas para su uso en *marcos especiales* (SMF) y en *marcos intermedios* (IMF), dentro de las limitaciones especificadas en este anexo.

**Tabla 1.** Conexiones precalificadas

Tipo de conexión	Abreviatura	Sistemas
Sección de viga reducida	RBS	SMF, IMF
Placa extrema emperrada sin rigidizar	BUEEP	SMF, IMF
Placa extrema emperrada rigidizada	BSEEP	SMF, IMF
Placa de ala emperrada	BFP	SMF, IMF
Ala soldada sin refuerzo y alma soldada	WUF-W	SMF, IMF

## B.2.2 Rigidez de la conexión

Para efectos del análisis sísmico, todas las conexiones incluidas en este anexo serán consideradas como conexiones totalmente rígidas (tipo FR).

## B.2.3 Elementos

Las conexiones incluidas en este anexo se consideran precalificadas cuando se utilicen para conectar elementos estructurales que cumplan con las limitaciones de los incisos B.2.3.1 y B.2.3.2, según sea el caso.

### B.2.3.1 Elementos laminados en caliente

Se permite el uso de elementos laminados en caliente siempre y cuando cumplan con las limitaciones aplicables a la conexión específica indicada en este anexo.

### B.2.3.2 Elementos armados a partir de placas

Se permite el uso de elementos armados a partir de placas cuando estos sean de sección transversal en I, doblemente simétrica y cuando:

- a. Sus alas y almas tengan dimensiones similares a las secciones laminadas en caliente que cumplen con las limitaciones aplicables a la conexión específica de este anexo.
- b. Las almas estén conectadas a las alas de manera continua, de acuerdo con los siguientes requisitos:
  - i. Vigas

Se deben utilizar soldaduras de penetración total, reforzadas con soldaduras de filete por ambos lados, para conectar las almas y las alas de la viga en la zona que se extiende desde el final de la viga hasta una distancia no menor que la altura de la sección más allá de la rótula plástica.

Las soldaduras de filete de refuerzo deben tener un tamaño no menor que 8 mm o que el espesor del alma de la viga.

No es necesario cumplir con este requisito si la precalificación de la conexión específica indica otro requisito en su lugar.

ii. Columnas

Las columnas armadas a partir de placas deben cumplir con los siguientes requisitos, según sean aplicables. Además, deben cumplir con lo establecido en la sección E6 de la referencia 1. La transferencia de todas las fuerzas internas y esfuerzos entre los componentes de la columna armada debe ser lograda por medio de soldaduras.

1. Columnas de sección "I" con base en placas soldadas (ver figura B1 y tabla 10.6)

Todos los componentes de las secciones "I" con base en placas soldadas deben cumplir con los requisitos del capítulo 10.

El alma y las alas de la columna deben ser conectadas mediante soldaduras de penetración total, reforzadas con soldaduras de filete por ambos lados, en la zona que se extiende desde 300 mm sobre el ala superior hasta 300 mm por debajo del ala inferior de la viga conectada de mayor altura.

Las soldaduras de filete de refuerzo tendrán un tamaño no menor que 8 mm o que el espesor del alma de la columna.

2. Columnas de secciones "I" laminadas convertidas en sección rectangular tipo cajón (ver figura B1 y tabla 10.6).

La sección del perfil laminado en caliente utilizado en este tipo de columna armada debe cumplir con los requisitos del capítulo 10.

La razón  $b/t$  de las placas utilizadas como alas no debe exceder  $0.6\sqrt{E_s/F_y}$ , donde "b" no debe ser menor a la distancia libre de la placa.

La razón  $h/t$  de las placas utilizadas únicamente como almas debe cumplir con lo estipulado en la tabla 10.6.

Las placas utilizadas en este tipo de columna deben ser conectadas a las alas del elemento laminado en caliente mediante soldaduras de penetración total, en la zona que se extiende desde 300 mm sobre el ala superior hasta 300 mm por debajo del ala inferior de la viga conectada de mayor altura. Fuera de esta zona, estas placas deben ser conectadas de manera continua mediante soldaduras de filete o de penetración.

3. Columnas armadas de sección tipo cajón, formadas con base en placas soldadas (ver figura B1 y tabla 10.6).

La razón  $b/t$  de las placas utilizadas como alas no debe exceder  $0.6\sqrt{E_s/F_y}$ , donde “b” no debe ser menor que la distancia libre entre las almas.

La razón  $h/t$  de las placas utilizadas únicamente como almas debe cumplir con lo estipulado en la tabla 10.6.

Las placas de alma deben ser conectadas a las placas de ala mediante soldaduras de penetración total, en la zona que se extiende desde 300 mm sobre el ala superior hasta 300 mm por debajo del ala inferior de la viga conectada de mayor altura. Fuera de esta zona, estas placas deben ser conectadas de manera continua mediante soldaduras de filete o de penetración.

#### 4. Columnas cruciformes (ver figura B1)

Todos los componentes de la sección de columnas cruciformes, ya sean fabricadas a partir de elementos laminados en caliente o armadas a partir de placas, deben cumplir con lo estipulado en el capítulo 10. También deben considerarse las disposiciones de la sección E6 de la referencia 1.

El alma de los componentes en forma de “T” debe ser conectada al alma de la sección continua en forma de “I”, mediante soldaduras de penetración total, reforzadas con soldaduras de filete por ambos lados, en la zona que se extiende desde 300 mm sobre el ala superior hasta 300 mm por debajo del ala inferior de la viga conectada de mayor altura.

Las soldaduras de filete de refuerzo tendrán un tamaño no menor que 8 mm o el espesor del alma de la columna. Las *placas de continuidad* deben cumplir con los requisitos para columnas laminadas en caliente.

## B.2.4 Parámetros de diseño para las conexiones

### B.2.4.1 Combinaciones de carga y factores de resistencia

Cuando la capacidad de diseño sea calculada según la referencia 1, se aplican los factores de reducción de resistencia de la referencia 1. Cuando la capacidad de diseño sea calculada con base en las disposiciones de este anexo, se aplican los siguientes factores de reducción de resistencia:

1. Para estados límite dúctiles

$$\phi_d = 1.00$$

2. Para estados límite no dúctiles

$$\phi_n = 0.90$$

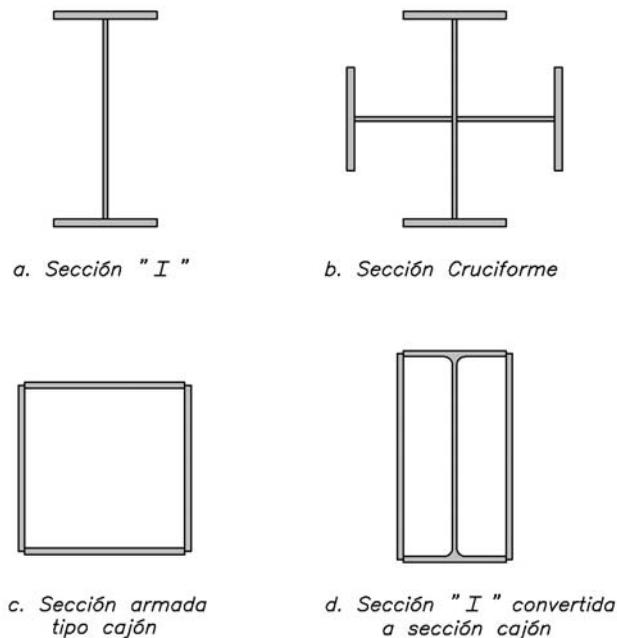


Figura B.1. Secciones de columna de acero estructural.

#### B.2.4.2 Localización de la rótula plástica

La distancia entre la cara de la columna y la rótula plástica,  $S_{h'}$ , se tomará de acuerdo con los requisitos específicos de este anexo para la conexión utilizada según los artículos B.5 a B.8.

#### B.2.4.3 Máximo momento probable en la rótula plástica

El momento máximo probable en la rótula plástica es dado por:

$$M_{pr} = C_{pr} R_y F_y Z_e$$

donde:

$M_{pr}$  = momento máximo probable en la rótula plástica.

$R_y$  = razón entre el esfuerzo de cedencia esperado y el especificado.

$Z_e$  = módulo plástico de la sección (o la conexión) en la rótula plástica.

$C_{pr}$  = factor de sobrerresistencia que contempla endurecimiento por deformación, restricciones locales, refuerzos adicionales y otras condiciones de la conexión. Cuando no sea especificado para la conexión específica, es igual a:

$$C_{pr} = \frac{(F_y + F_u)}{2F_y} \leq 1.2$$

donde:

$F_y$  = esfuerzo de cedencia especificado del acero.

$F_u$  = esfuerzo último del acero.

#### B.2.4.4 Placas de continuidad para alas de vigas

Siempre es necesario proveer *placas de continuidad* para las alas de las vigas, excepto en los siguientes casos:

1. En conexiones empernadas de placa extrema, donde se aplican los requisitos del artículo B.6.
2. Cuando el ala de la viga se conecte al ala de una columna laminada en caliente o armada a partir de placas, cuyo espesor sea al menos igual al mayor de:

$$t_{cf} \geq 0.4 \sqrt{1.8 b_{bf} t_{bf} \frac{F_{yb} R_{yb}}{F_{yc} R_{yc}}}$$

$$t_{cf} \geq \frac{b_{bf}}{6}$$

donde:

$t_{cf}$  = espesor mínimo del alma de la columna para el cual no se requieren *placas de continuidad* en la viga.

$b_{bf}$  = ancho del ala de la viga.

$t_{bf}$  = espesor del ala de la viga.

$F_{yb}$  = esfuerzo de cedencia especificado del ala de la viga.

$F_{yc}$  = esfuerzo de cedencia especificado del ala de la columna.

$R_{yb}$  = razón entre el esfuerzo de cedencia esperado y el especificado de la viga.

$R_{yc}$  = razón entre el esfuerzo de cedencia esperado y el especificado de la columna.

3. Cuando el ala de la viga se conecte al ala de una columna de sección "I" laminada convertida en sección rectangular tipo cajón, cuyo espesor sea al menos igual al mayor de:

$$t_{cf} \geq 0.4 \sqrt{\left[ 1 - \frac{b_{bf}}{b_{cf}^2} \left( b_{cf} - \frac{b_{bf}}{4} \right) \right] 1.8 b_{bf} t_{bf} \frac{F_{yb} R_{yb}}{F_{yc} R_{yc}}}$$

$$t_{cf} \geq \frac{b_{bf}}{12}$$

a. Espesor de las *placas de continuidad*

Donde se requieran *placas de continuidad*, su espesor es determinado como sigue:

- i. Para conexiones externas (por un solo lado de la columna), el espesor de la *placa de continuidad* es al menos la mitad del espesor del ala de la viga.
- ii. Para conexiones internas (por ambos lado de la columna), el espesor de la *placa de continuidad* es al menos igual que el espesor del ala más gruesa de las vigas conectadas.

Las *placas de continuidad* también deben cumplir con los requisitos de la sección J10 de la referencia 1.

b. Conexión de las *placas de continuidad* a la columna

Las *placas de continuidad* deben ser conectadas a las alas de la columna mediante soldaduras de penetración total.

Las *placas de continuidad* deben ser conectadas al alma de la columna mediante soldaduras de filete o de penetración. La capacidad requerida para la suma de todas las soldaduras de la *placa de continuidad* al alma de la columna, es la menor de:

- i. La suma de la capacidad nominal en tracción de las áreas de contacto entre las *placas de continuidad* y el ala de la columna que tiene el ala de la viga conectada.
- ii. La capacidad nominal en cortante del área de contacto entre la *placa de continuidad* y el alma de la columna.
- iii. La capacidad nominal en cortante de la zona de panel de la columna.
- iv. La suma de la capacidad esperada a la cedencia de las alas de la viga transmitiendo la fuerza a las *placas de continuidad*.

#### B.2.4.5 Zonas de panel

Las zonas de panel deben cumplir con los requisitos del capítulo 10 para SMF o IMF, según sea aplicable.

#### B.2.4.6 Zonas protegidas

Las zonas protegidas de la conexión son las que hayan sido definidas para cada una de las conexiones precalificadas. Deben cumplir con los requisitos de la sección 10.4.1.3. Excepto donde se indique algo diferente en este anexo, la zona protegida para las conexiones se extenderá desde la cara de la columna hasta media altura más allá de la localización de la rótula plástica. Se permiten los agujeros para pernos en las almas de las vigas, siempre y cuando sean

detallados según los requisitos para la conexión específica, según los artículos B.5 a B.8.

## B.3 Requisitos para las soldaduras

### B.3.1 Metal de aporte

Los metales de aporte para la soldadura deben cumplir con las disposiciones del inciso 10.1.3.4 y del artículo 10.9.

### B.3.2 Procedimientos de soldadura

Los procedimientos de soldadura deben ser acordes con las disposiciones de la referencia 8 y del artículo 10.9.

### B.3.3 Respaldo en uniones viga-columna y uniones placa de continuidad-columna

#### B.3.3.1 Respaldo de acero en *placas de continuidad*

No es necesario remover la placa de respaldo para las soldaduras que unen la *placa de continuidad* con el ala de la columna. Cuando se elija dejar la placa de respaldo en su lugar, debe ser conectada al ala de la columna con una soldadura continua de filete en el extremo bajo la soldadura de penetración total. Esta soldadura de filete debe ser de 8 mm.

Cuando se elija remover la placa de respaldo, después de su remoción se debe limpiar el pase de raíz hasta el metal de aporte sano y luego soldar nuevamente con una soldadura de filete de refuerzo. La soldadura de filete de refuerzo debe ser continua y debe tener por lo menos 8 mm.

#### B.3.3.2 Respaldo de acero en ala inferior de viga

Cuando se utilicen placas de respaldo para las soldaduras de penetración total entre el ala inferior de la viga y la columna, la placa de respaldo debe ser removida.

Después de remover la placa de respaldo, se debe limpiar el pase de raíz hasta el metal de aporte sano y luego soldar nuevamente con una soldadura de filete de refuerzo. El tamaño del lado del filete de refuerzo adyacente a la columna debe tener como mínimo 8 mm. El tamaño del lado del filete de refuerzo adyacente al ala de la viga debe extenderse hasta el metal base del ala de la viga.

Cuando el metal base y la raíz de la soldadura sean pulidos hasta quedar lisos después de remover la placa de respaldo, no es necesario extender el lado del filete de refuerzo adyacente al ala de la viga hasta el material base.

### B.3.3.3 Respaldo de acero en ala superior de viga

Cuando se utilicen placas de respaldo para las soldaduras de penetración total entre el ala superior de la viga y la columna, y la placa de respaldo no sea removida, esta debe ser conectada al ala de la columna con una soldadura continua de filete en el extremo bajo la soldadura de penetración total. Esta soldadura de filete debe ser de 8 mm.

### B.3.3.4 Soldaduras no permitidas en acero de respaldo

Las placas de respaldo en la unión del ala de la viga a la columna no deben ser soldadas al ala de la viga. Tampoco se permite el uso de soldaduras de apuntalamiento (“puntos de soldadura”) para sujetar las placas de respaldo al ala de la viga.

Si por error se colocan soldaduras de filete o soldaduras de apuntalamiento entre la placa de respaldo y el ala de la viga, deben ser removidas y reparadas según las disposiciones de la sección 3.3.4 de la referencia 2.

### B.3.4 Detalles y uso de placas de extensión de soldaduras

Cuando se utilicen placas de extensión de soldaduras, deben ser removidas según las disposiciones del artículo 3.4 de la referencia 2.

### B.3.5 Soldaduras de apuntalamiento

En las zonas protegidas, las soldaduras de apuntalamiento para las placas de respaldo o para las placas de extensión de soldadura deben ser colocadas en zonas donde luego sean incorporadas a la soldadura final.

### B.3.6 Placas de continuidad

El detalle del recorte de esquina y de las soldaduras para las *placas de continuidad* debe cumplir con las disposiciones del artículo 3.6 de la referencia 2.

### B.3.7 Control de calidad

Los procedimientos de inspección, las pruebas no destructivas y la documentación para el control de calidad de las soldaduras deben ser acordes con lo estipulado en el artículo 10.9.

## B.4 Requisitos para los pernos

### B.4.1 Tipo de pernos

Los pernos para las conexiones deben ser de alta resistencia y deben cumplir con las normas ASTM A325 y A490. Se permite el uso de pernos de tracción controlada (tipo "Twist-Off", ASTM F1852 y F2280) con propiedades mecánicas y composición química equivalente.

### B.4.2 Requisitos de instalación

Todos los pernos deben ser pretensados. Además, deben ser instalados según los requisitos del capítulo 10 y de la referencia 9, excepto donde se indique lo contrario en este anexo.

### B.4.3 Control de calidad

El control de calidad para pernos debe ser realizado según los requisitos del artículo 10.9.

## B.5 Conexión de sección de viga reducida (RBS)

### B.5.1 Generalidades

En la conexión de sección de viga reducida (RBS), algunas partes de las alas de la viga son selectivamente recortadas en la región adyacente a la unión de la viga con la columna. El objetivo es que la formación de la rótula plástica ocurra principalmente en la sección reducida de la viga.

### B.5.2 Parámetros geométricos

Las características geométricas principales de la conexión RBS, las zonas protegidas y la distancia de formación de la rótula plástica,  $S_{h1}$ , se muestran en la figura B.2.

### B.5.3 Parámetros de diseño

Los límites de la precalificación, las limitaciones a los elementos conectados y sus componentes, los requisitos especiales de fabricación, el procedimiento de diseño y otros requisitos especiales, deben cumplir con lo establecido en el capítulo 5 de la referencia 2.

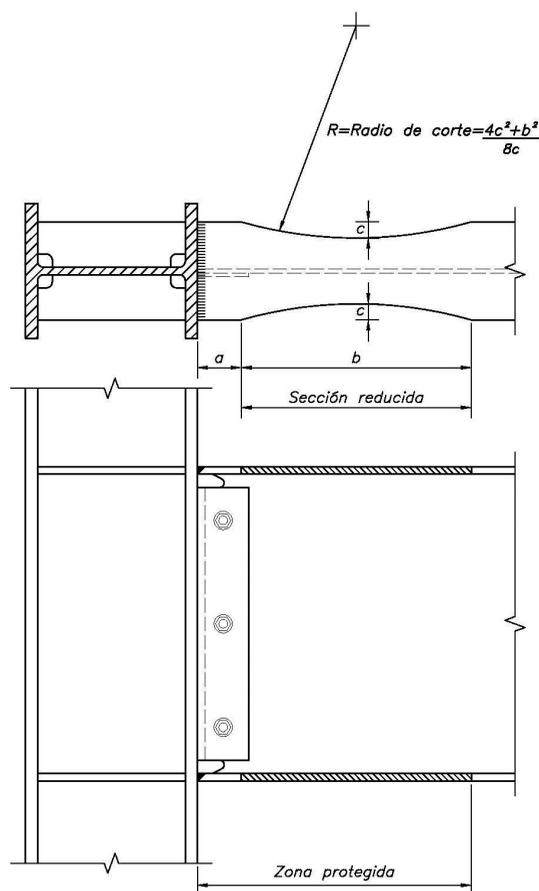


Figura B.2. Elementos principales de la conexión de sección de viga reducida (RBS).

## B.6 Conexión de placa extrema emperrada rigidizada (BSEEP) y sin rigidizar (BUEEP)

### B.6.1 Generalidades

Las conexiones emperradas de placa extrema, rigidizadas o sin rigidizar, se construyen soldando el final de la viga a una placa vertical y emperrando esta placa al ala de la columna. El comportamiento de este tipo de conexiones puede ser controlado por varios estados límites, que incluyen cedencia de la sección de la viga, cedencia en flexión de las placas extremas, cedencia de la zona de panel de la columna, falla en tracción o cortante de los pernos de la placa extrema, o falla de las diferentes uniones soldadas. El objetivo de los criterios de diseño para este tipo de conexiones es proveer suficiente capacidad en todos sus componentes para asegurar que la deformación inelástica ocurra por cedencia de la sección de la viga.

## B.6.2 Parámetros geométricos

Las características geométricas principales de las conexiones BSEEP y BUEEP, las zonas protegidas y la distancia de formación de la rótula plástica,  $S_n$ , se muestran en la figura B.3.

## B.6.3 Parámetros de diseño

Los límites de la precalificación, las limitaciones a los elementos conectados y sus componentes, los requisitos especiales de fabricación, el procedimiento de diseño y otros requisitos especiales deben cumplir con lo establecido en el capítulo 6 de la referencia. 2.

# B.7 Conexión de placa de ala empernada (BFP)

## B.7.1 Generalidades

La conexión de placa de ala empernada utiliza placas soldadas a las alas de la columna y empernadas al ala de la viga. Las placas del ala superior e inferior deben ser iguales y deben ser conectadas al ala de la columna mediante soldaduras de penetración total. Para la conexión empernada de las placas a las alas de la viga se deben utilizar pernos de alta resistencia. El alma de la viga se une al ala de la columna con una conexión simple de placa empernada, con agujeros de ranura corta. El objetivo de la conexión es lograr la formación de la rótula plástica en la región adyacente al final de las placas de ala.

## B.7.2 Parámetros geométricos

Las características geométricas principales de la conexión BFP, las zonas protegidas y la distancia de formación de la rótula plástica,  $S_n$ , se muestran en la figura B.4.

## B.7.3 Parámetros de diseño

Los límites de la precalificación, las limitaciones a los elementos conectados y sus componentes, los requisitos especiales de fabricación, el procedimiento de diseño y otros requisitos especiales, deben cumplir con lo establecido en el capítulo 7 de la referencia 2.

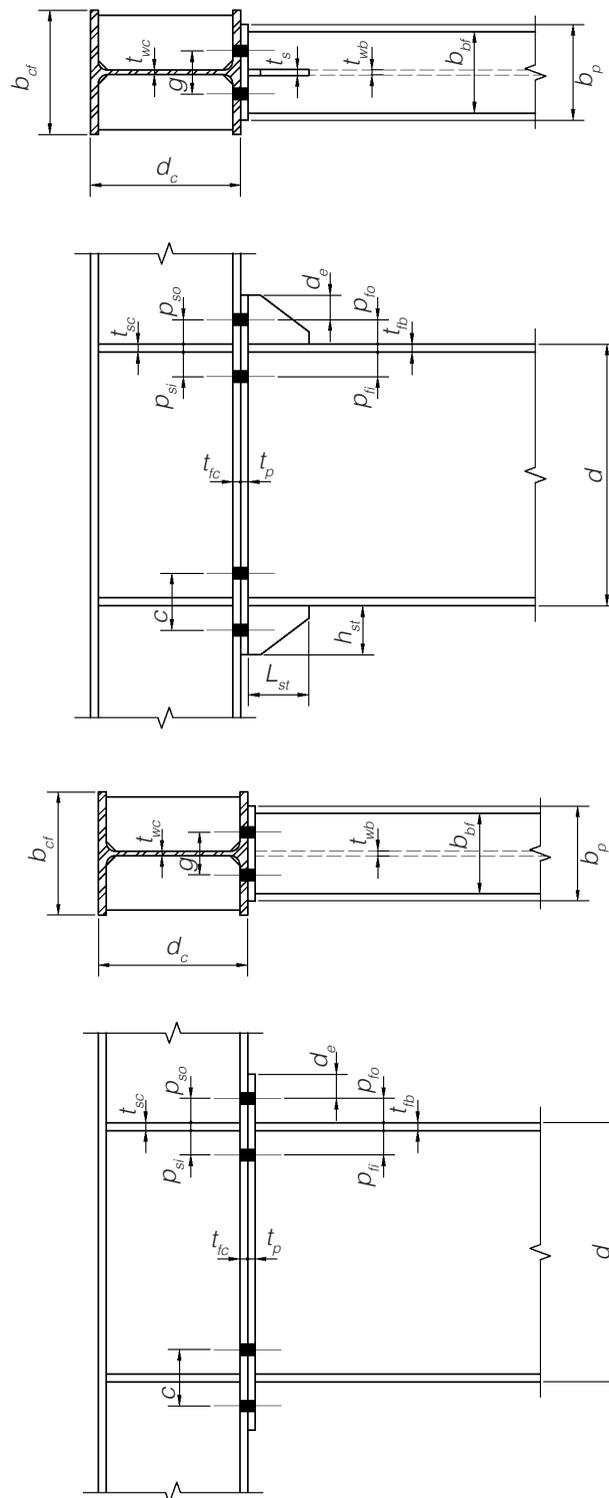


Figura B.3. Elementos principales de la conexión de placa extrema (a) rigidizada (BSEEP) y (b) sin rigidizar (BUERP).

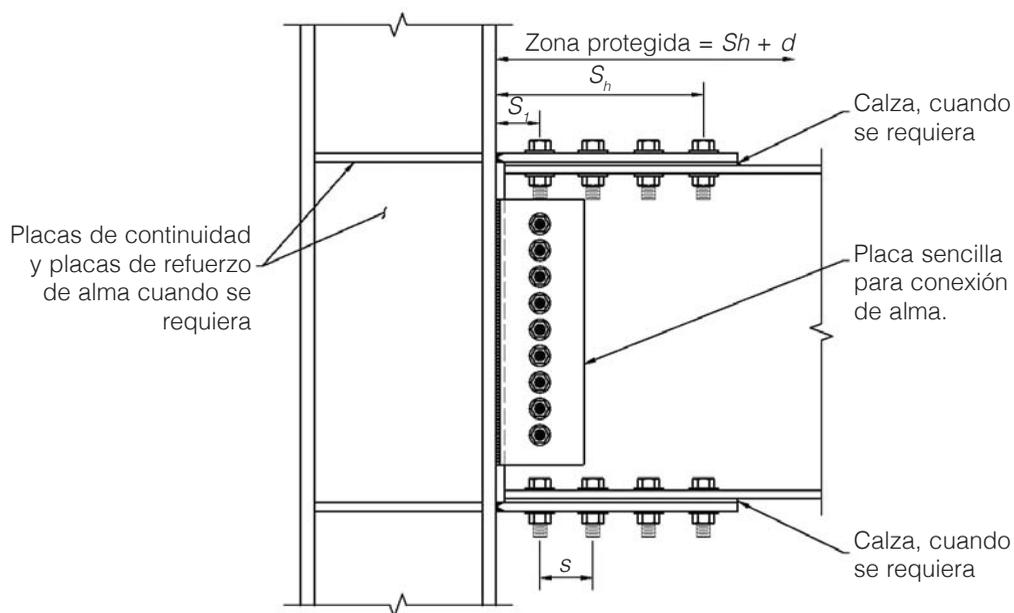


Figura B.4. Elementos principales de la conexión de placa de ala emperrada (BFP).

## B.8 Conexión de ala soldada sin refuerzo y alma soldada (WUF-W)

### B.8.1 Generalidades

En la conexión de ala soldada sin refuerzo y alma soldada (WUF-W), la rotación inelástica se desarrolla principalmente por la cedencia de la viga en la región adyacente a la cara de la columna. La fractura en la conexión es controlada mediante requisitos de detallado especiales, asociados a las soldaduras que unen las alas de la viga al ala de la columna, a las soldaduras que unen el alma de la viga al ala de la columna, y a la geometría y acabado de las perforaciones de acceso para la soldadura. Los pernos que conectan la unión con el alma de la viga deben ser considerados únicamente para el montaje y no participan en la capacidad en cortante de la conexión.

### B.8.2 Parámetros geométricos

Las características geométricas principales de la conexión WUF-W, las zonas protegidas y la distancia de formación de la rótula plástica,  $S_h$ , se muestran en la figura B.5.

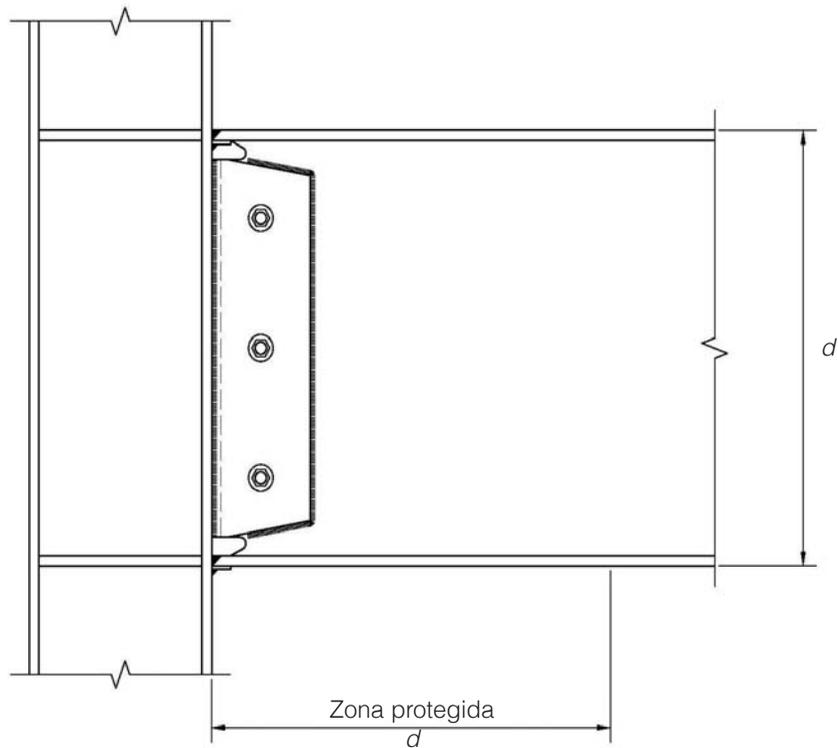


Figura B.5. Elementos principales de la conexión ala soldada sin refuerzo y alma soldada (WUF-W).

### B.8.3 Parámetros de diseño

Los límites de la precalificación, las limitaciones a los elementos conectados y sus componentes, los requisitos especiales de fabricación, el procedimiento de diseño y otros requisitos especiales, deben cumplir con lo establecido en el capítulo 8 de la referencia 2.

