

Eurocódigos 2G

7 de Abril de 2025 / 9.30h

Instituto de la Ingeniería de España
Gral Arrando, 38

Asociación
Camino

Novedades en el Eurocódigo 4

Miguel Ortega

Director General – TYLin Spain

Profesor Asociado ETSICCyP UPM

Presidente UNE-CTN 140/SC4

Contenido

- 1. UNE-EN 1994: proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón**
- 2. 2ª generación - prEN 1994: desarrollo y estado de los trabajos**
- 3. 2ª generación - prEN 1994: descripción y comparación con la versión vigente**
 - 3.1 prEN 1994-1-1 vs UNE-EN 1994-1-1**
 - 3.2 prEN 1994-2 vs UNE-EN 1994-2**

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

1. UNE-EN 1994: proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón

UNE-EN 1994-1-1

Reglas **generales** y reglas para **edificación**

Capítulo 1 – Generalidades
Capítulo 2 – Bases de proyecto
Capítulo 3 – Materiales
Capítulo 4 – Durabilidad
Capítulo 5 – Cálculo estructural
Capítulo 6 – Estados Límite Últimos
Capítulo 7 – Estados Límite de Servicio
Capítulo 8 – Uniones mixtas en pórticos de edificación
Capítulo 9 – Losas mixtas de edificación con chapa nervada
Anexos A a C (Informativos)

UNE-EN 1994-1-2

Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al **fuego**

Capítulo 1 – Generalidades
Capítulo 2 – Bases de proyecto
Capítulo 3 – Materiales
Capítulo 4 – Procedimientos de cálculo
Capítulo 5 – Detalles constructivos
Anexos A a I (Informativos)

UNE-EN 1994-2

Reglas generales y reglas para **puentes**

Capítulo 1 – Generalidades
Capítulo 2 – Bases de proyecto
Capítulo 3 – Materiales
Capítulo 4 – Durabilidad
Capítulo 5 – Cálculo estructural
Capítulo 6 – Estados Límite Últimos
Capítulo 7 – Estados Límite de Servicio
Capítulo 8 – Losas prefabricadas de hormigón en puentes mixtos
Capítulo 9 – Placas mixtas en puentes
Anexo C (Informativo)

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

1. UNE-EN 1994: proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón

Reglas generales de parte 1-1 válidas para puentes se repiten en la parte 2



Parte 2 auto-suficiente

UNE-EN 1994-1-1

2.4.1.2 Valores de cálculo de las propiedades del material o del producto

(1)P A menos que se requiera una estimación del valor superior de la resistencia, los coeficientes parciales de seguridad se deben aplicar al valor característico inferior o al valor nominal de las resistencias.

(2)P Para el hormigón, se debe aplicar un coeficiente parcial de seguridad γ_c . El valor de cálculo de la resistencia a compresión debe obtenerse de:

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c \quad (2.1)$$

donde el valor característico f_{ck} se debe obtener a partir del apartado 3.1 de la Norma EN 1992-1-1 para hormigón de peso normal, y del apartado 11.3 de la Norma EN 1992-1-1 para hormigón ligero.

NOTA El valor de γ_c es el usado en la Norma EN 1992-1-1.

(3)P Para el acero de la armadura pasiva, se debe aplicar un coeficiente parcial de seguridad γ_s .

NOTA El valor de γ_s es el usado en la Norma EN 1992-1-1.

(4)P Para el acero estructural, chapa nervada y dispositivos de acero de unión, se debe aplicar un coeficiente parcial de seguridad γ_M . Salvo que se especifique otra cosa, el coeficiente parcial de seguridad para acero estructural debe tomarse como γ_{M0} .

NOTA Los valores de γ_M son los indicados en la Norma EN 1993.

(5)P Para la conexión, se debe aplicar un coeficiente parcial de seguridad γ_V .

NOTA El valor de γ_V puede darse en el [anexo nacional](#). El valor recomendado de γ_V es 1,25.

(6)P Para el rasante en losas mixtas de edificación, se debe aplicar un coeficiente parcial de seguridad γ_{VS} .

NOTA El valor de γ_{VS} puede darse en el [anexo nacional](#). El valor recomendado de γ_{VS} es 1,25.

(7)P Para la comprobación de fatiga de los pernos con cabeza usados en edificación, se deben aplicar los coeficientes parciales de seguridad γ_{MF} y γ_{MFS} .

NOTA El valor de γ_{MF} es el usado en la parte correspondiente de la Norma EN 1993. El valor de γ_{MFS} puede darse en el [anexo nacional](#). El valor recomendado de γ_{MFS} es 1,0.

2.4.1.3 Valores de cálculo de los datos geométricos

(1) Los datos geométricos de las secciones transversales y sistemas pueden tomarse de las normas armonizadas de producto o de los planos constructivos, y considerarse como valores nominales.

UNE-EN 1994-2

2.4.1.2 Valores de cálculo de las propiedades del material o del producto

(1)P Salvo que se requiera una estimación del valor superior de la resistencia, los coeficientes parciales de seguridad deben aplicarse al valor característico inferior o al valor nominal de las resistencias.

(2)P Debe aplicarse un coeficiente parcial de seguridad γ_c al hormigón. El valor de cálculo de la resistencia a compresión debe obtenerse de:

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c \quad (2.1)$$

donde el valor característico f_{ck} debe obtenerse a partir del apartado 3.1 de la Norma EN 1992-1-1:2004 para hormigón normal y al apartado 11.3 de la Norma EN 1992-1-1:2004 para hormigón ligero.

NOTA El valor de γ_c es el usado en la Norma EN 1992-1-1:2004.

(3)P Debe aplicarse un coeficiente parcial de seguridad γ_s al acero de la armadura pasiva.

NOTA El valor de γ_s es el usado en la Norma EN 1992-1-1:2004.

(4)P Deben aplicarse coeficientes parciales de seguridad γ_M para el acero estructural, las chapas de acero y los dispositivos de unión de acero. Salvo que se especifique otra cosa, el coeficiente parcial de seguridad para el acero estructural debe tomarse como γ_{M0} .

NOTA Los valores de γ_M son los indicados en la Norma EN 1993-2.

(5)P Debe aplicarse un coeficiente parcial de seguridad γ_V a la conexión.

NOTA El valor de γ_V puede indicarse en el [anexo nacional](#). El valor recomendado para γ_V es 1,25.

(6)P Deben aplicarse coeficientes parciales de seguridad γ_{MF} y γ_{MFS} en las comprobaciones de fatiga de pernos conectadores en puentes.

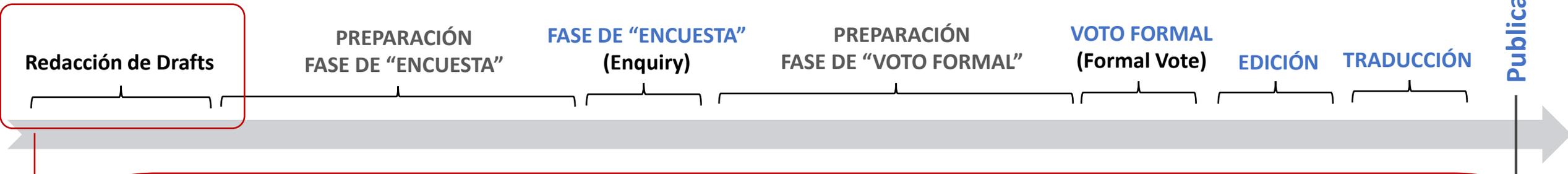
NOTA El valor de γ_{MF} es el usado en la Norma EN 1993-2. El valor de γ_{MFS} puede indicarse en el [anexo nacional](#). El valor recomendado para γ_{MFS} es 1,0.

2.4.1.3 Valores de cálculo de los datos geométricos

(1)P Los datos geométricos de las secciones transversales y sistemas pueden tomarse de las normas armonizadas de producto o de los planos constructivos, y considerarse como valores nominales.

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

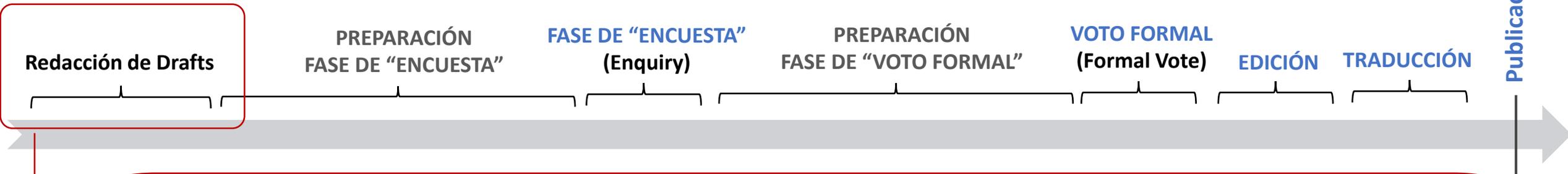
2. prEN 1994: desarrollo y estado de los trabajos - partes 1-1, 1-2 y 2



SC4			
Fase	Tarea	Descripción	Presencia española
1	T1	Respuesta a las demandas de la industria, incluyendo necesidades de armonización con EN 1992 y EN 1993	Miguel Ortega
	T2	Vigas mixtas con grandes aerturas en el alma	-
	T3	Revisión de reglas para el dimensionamiento de conexiones en presencia de chapa nervada	-
	T4	Desarrollo de nuevas reglas para columnas mixtas (tubos rellenos de hormigón) sometidas a fuego	Manuel Romero (PT Leader)

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

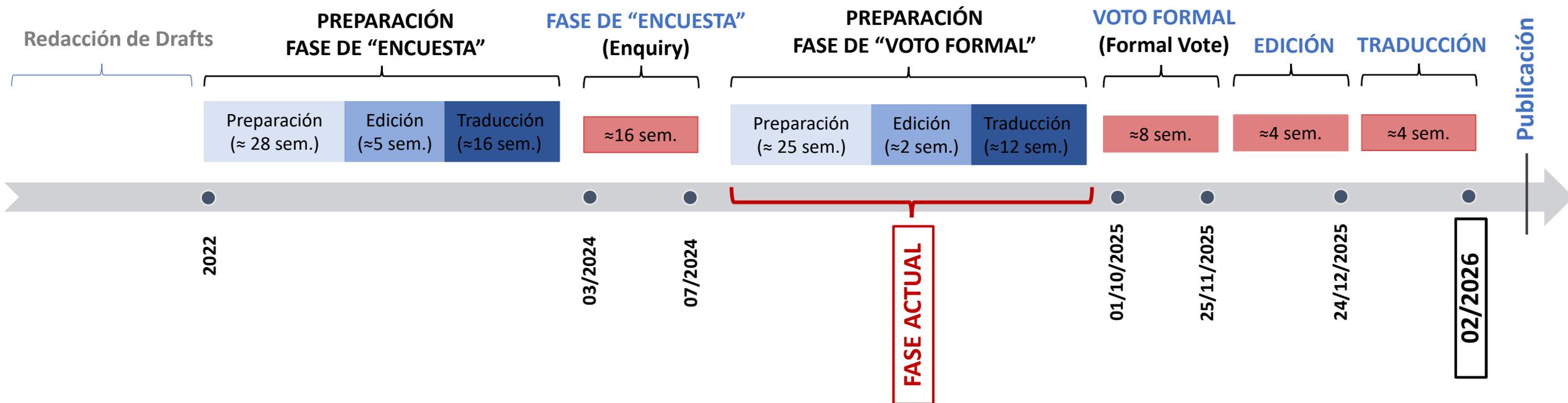
2. prEN 1994: desarrollo y estado de los trabajos - partes 1-1, 1-2 y 2



SC4			
Fase	Tarea	Descripción	Presencia española
2	T5	Desarrollo de reglas para el dimensionamiento de vigas de forjado plano u otros tipos de forjado empleando elementos prefabricados de hormigón	-
3	T6	Revisión de EN 1994-1-1	-
	T7	Revisión de EN 1994-1-2	-
4	T8	Revisión de EN 1994-2	José M. Simón-Talero

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

2. prEN 1994: desarrollo y estado de los trabajos - partes 1-1, 1-2 y 2



3. prEN 1994: descripción y comparación con la versión vigente

prEN 1994-1-1

Capítulo 1 – Alcance
Capítulo 2 – Normativa de referencia
Capítulo 3 – Términos, definiciones y símbolos
Capítulo 4 – Bases de proyecto
Capítulo 5 – Materiales
Capítulo 6 – Durabilidad
Capítulo 7 – Cálculo estructural
Capítulo 8 – Estados Límite Últimos
Capítulo 9 – Estados Límite de Servicio
Capítulo 10 – Losas mixtas de edificación con chapa nervada
Capítulo 11 – Uniones mixtas en pórticos de edificación
Anexos A, C, D, E, G y J (Informativos)
Anexos B, D, F, H e I (Normativos)

prEN 1994-1-2

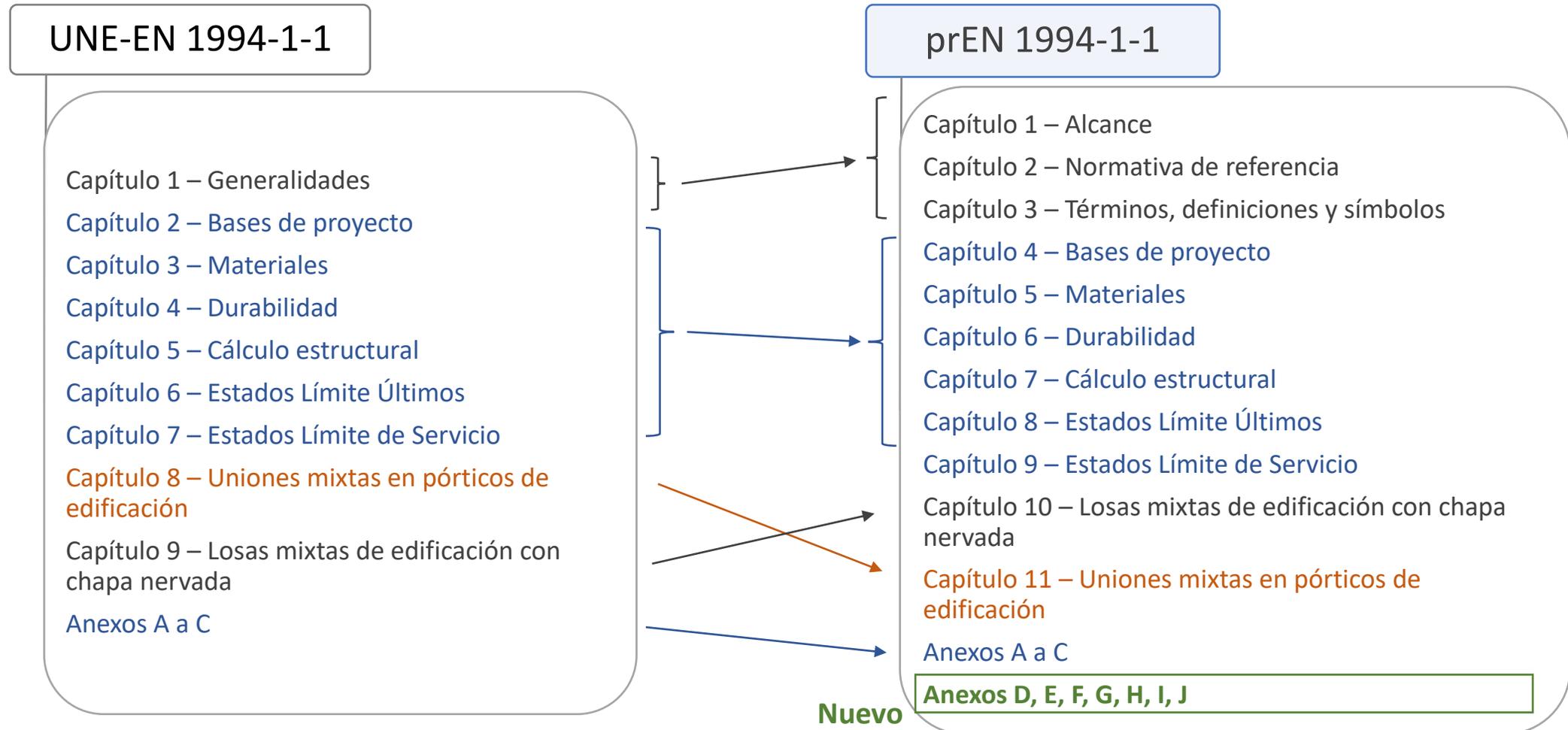
Capítulo 1 – Alcance
Capítulo 2 – Normativa de referencia
Capítulo 3 – Términos, definiciones y símbolos
Capítulo 4 – Bases de proyecto
Capítulo 5 – Propiedades de los materiales
Capítulo 6 – Criterios de cálculo tabulados
Capítulo 7 – Métodos de cálculo simplificados
Capítulo 8 – Métodos de cálculo avanzados
Capítulo 9 – Detalles
Anexos A, C a I (Normativos)
Anexos B (Informativo)

prEN 1994-2

Capítulo 1 – Alcance
Capítulo 2 – Normativa de referencia
Capítulo 3 – Términos, definiciones y símbolos
Capítulo 4 – Bases de proyecto
Capítulo 5 – Materiales
Capítulo 6 – Durabilidad
Capítulo 7 – Análisis estructural
Capítulo 8 – Estados Límite Últimos
Capítulo 9 – Estados Límite de Servicio
Capítulo 10 – Losas prefabricadas de hormigón
Capítulo 11 – Placas mixtas

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

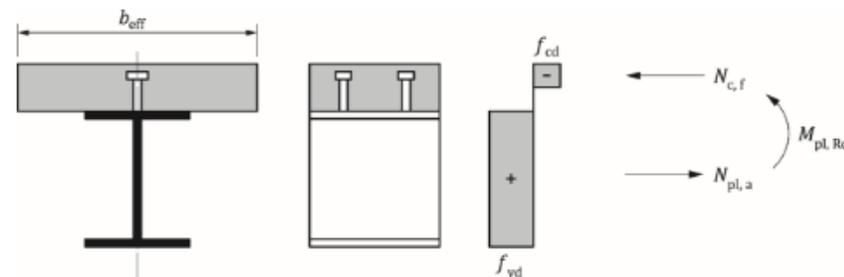


Novedades en el EUROCÓDIGO 4

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- Capítulos 1, 2, 3 y 4: sin apenas cambios importantes
- Capítulo 5 Materiales: Nueva definición de f_{cd}

UNE-EN 1994-1-1		prEN 1994-1-1		
2.4.1.2	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$	$f_{cd} = \eta_{cc} k_{tc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	armonizada con prEN 1992-1-1	5.1(2)
-	-	$\eta_{cc} = \left(\frac{f_{ck,ref}}{f_{ck}} \right)^{\frac{1}{3}} \leq 1,0$ — $f_{ck,ref} = 40$ MPa; — $k_{tc} = 1,00$ for $t_{ref} \leq 28$ days for concretes with classes CR and CN and $t_{ref} \leq 56$ days for concretes with class CS where the design loading is not expected for at least 3 months after casting; — $k_{tc} = 0,85$ for other cases including when f_{ck} is replaced by $f_{ck}(t)$ in accordance with 5.1.3(4).		

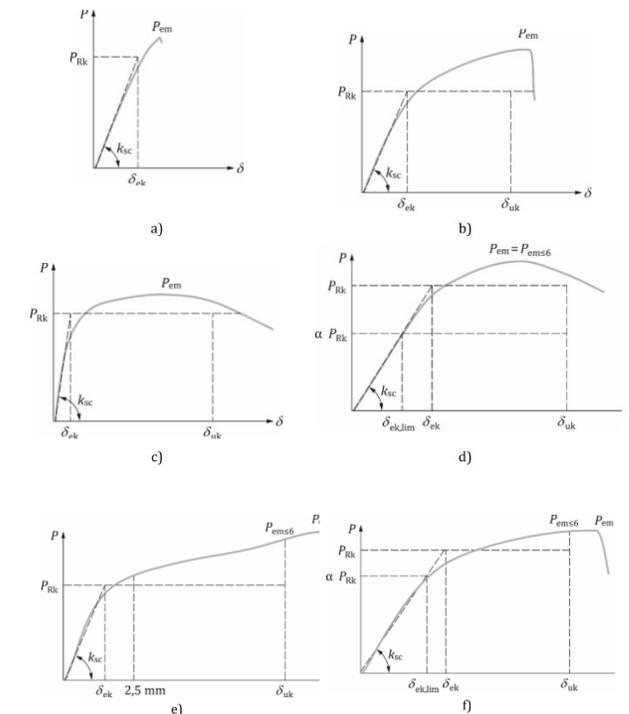


3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- **Capítulo 5 Materiales:** Nueva definición de categorías de ductilidad de conectadores (D1 – frágil/flexible; D2 y D3 – dúctil)

Table 5.1 — Ductility Categories for shear connectors

Ductility Category	Characteristic elastic slip when characteristic resistance is reached δ_{ek}	Characteristic slip capacity in ULS δ_{uk}	Definition
D1	-	-	Brittle or flexible shear connector with linear or multilinear load slip curve, not fulfilling the requirements of the Ductility Categories D2 or D3 [see Figure 5.1(a) and (b)]
D2	$\delta_{ek} \leq \delta_{ek,lim}$	$6,0 \text{ mm} \leq \delta_{uk} < 10 \text{ mm}$	Ductile shear connector in accordance with (2), (3) or (5) with sufficient deformation capacity in accordance with (4) to justify the assumption of ideal-plastic behaviour of the shear connection in the structure, where the characteristic resistance P_{Rk} intersects δ_{ek} and δ_{uk} in the load-slip curve [see Figure 5.1(c), (d)]
D3		$\delta_{uk} \geq 10 \text{ mm}$	



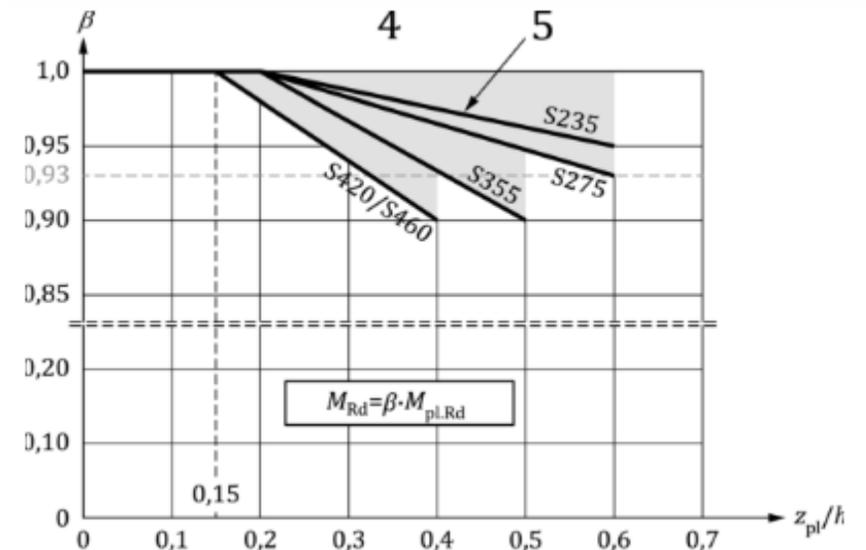
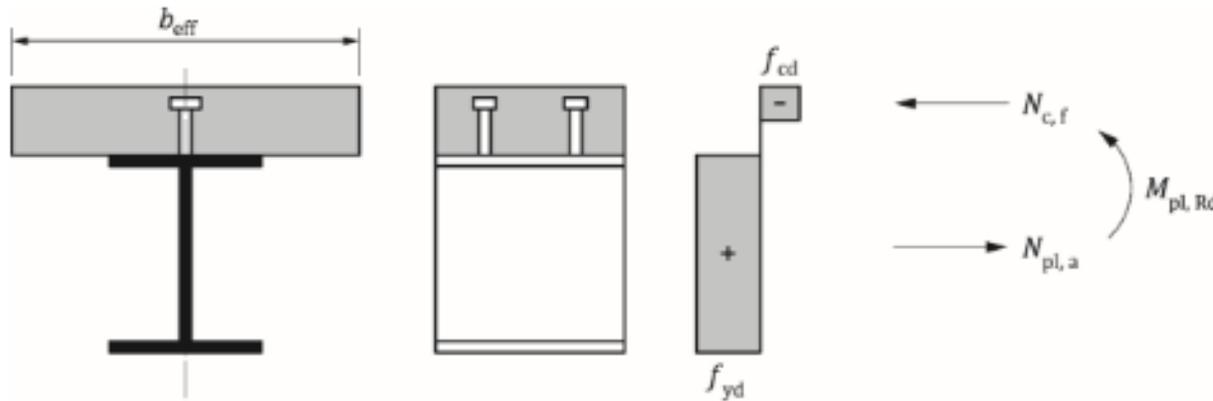
- Key
- a) Ductility Category D1 (brittle behaviour)
 - b) Ductility Category D1 (flexible behaviour with multilinear curve)
 - c) Ductility Category D2 and D3 (ductile behavior)
 - d)-f) Ductility Category D2 from (5) - (7)

Figure 5.1 — Illustration of P-δ relations for Ductility Categories

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- Capítulos 6 (Durabilidad) y 7 (Calculo estructural): sin apenas cambios
- Capítulo 8 Estados Límites Últimos: Reducción de la resistencia plástica de secciones ($\beta M_{pl,Rd}$) - nuevos criterios y valores de β



3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- **Capítulo 8 Estados Límites Últimos - Conexión**
 - Reorganización de apartados e inclusión de algunas partes vigentes de UNE-EN 1994-2 como:

Efectos locales
por introducción de rasante

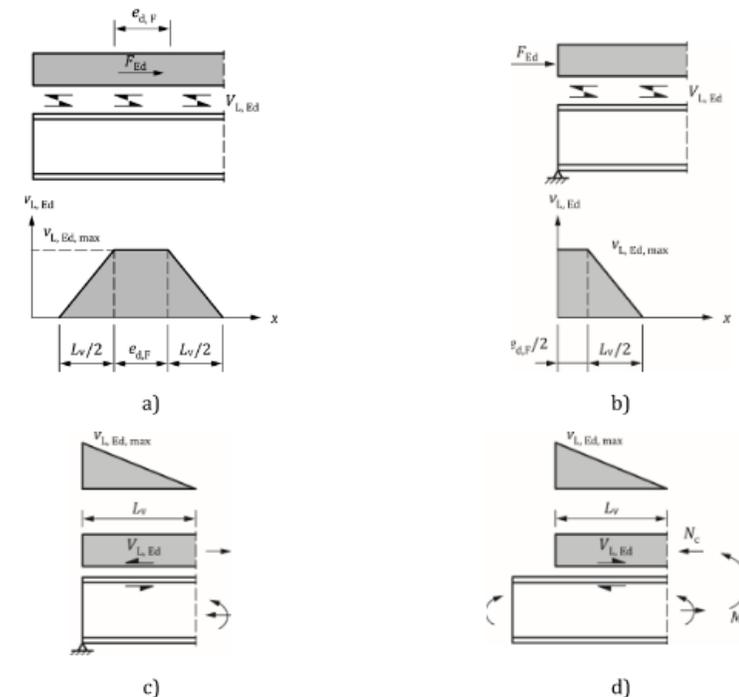


Figure 8.15 — Distribution of longitudinal shear force along the interface

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- **Capítulo 8 Estados Límites Últimos - Conexión**
 - Nuevos criterios de calculo de interacción cortante-tracción en los pernos

(2) If $F_{\text{ten,Ed}} \leq 0,1P_{\text{Rd}}$, where P_{Rd} is the design shear resistance defined in 8.6.8.1 (1), the tensile force may be neglected.

(3) If $F_{\text{ten,Ed}} > 0,1P_{\text{Rd}}$, the tensile resistance and the interaction between shear and tension should be checked as follows:

$$\frac{F_{\text{ten,Ed}}}{P_{\text{ten,Rd}}} \leq 1,0 \quad (8.25)$$

$$\frac{F_{\text{s,Ed}}}{P_{\text{Rd}}} + \frac{F_{\text{ten,Ed}}}{P_{\text{ten,Rd}}} \leq 1,2 \quad (8.26)$$

prEN
1994-1-1

Fuera del
ámbito de
UNE-EN
1994-1-1

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- **Capítulo 8 Estados Límites Últimos - Fatiga**

8.7 Fatigue

8.7.1 Fatigue for buildings

(1) No fatigue assessment for structural steel, reinforcement, concrete and shear connection is required where, for structural steel, prEN 1993-1-1, 10(2) or 10(3) applies and, for concrete, where conditions in prEN 1992-1-1, 10.1(2) are fulfilled.

(2) Where (1) is not fulfilled, the rules in EN 1994-2, 8.7 should be used.



La Fatiga se traslada a prEN 1994-2

- **Capítulo 9 Estados Límites de Servicio: sin apenas cambios**

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

•Capítulo 10 Losas mixtas de edificación con chapa nervada

- Ajuste del criterio para la definición, sin calculo, del armado transversal a las nervuras
- Nuevos criterios específicos para el cálculo del armado transversal a las nervuras

- Cargas concentradas
- Cargas lineales
- Cargas distribuidas



prEN
1994-1-1



For concentrated loads F_{Ed} :

$$m_{Ed} = 0,300 \left(\frac{I_{cross}}{I_{long}} \right)^{\frac{1}{4}} F_{Ed} \left[\frac{kNm}{m} \right]$$

For line loads p_{Ed} :

$$m_{Ed} = 0,085 \left(\frac{I_{cross}}{I_{long}} \right)^{\frac{1}{4}} p_{Ed} L \left[\frac{kNm}{m} \right]$$

UNE-EN
1994-1-1



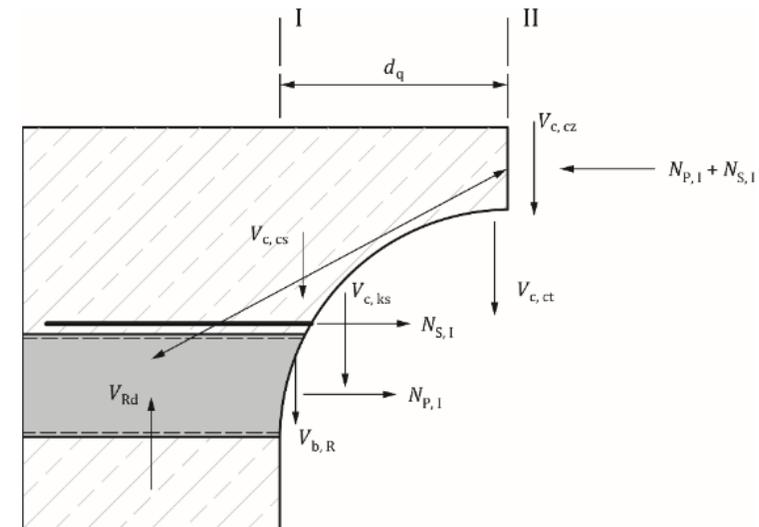
Remite a
UNE-EN
1992-1-1

3.1 prEN 1994-1-1: descripción y comparación con la versión vigente

- **Capítulo 10 Losas mixtas de edificación con chapa nervada**

- Nuevos criterios para el cálculo del cortante vertical:

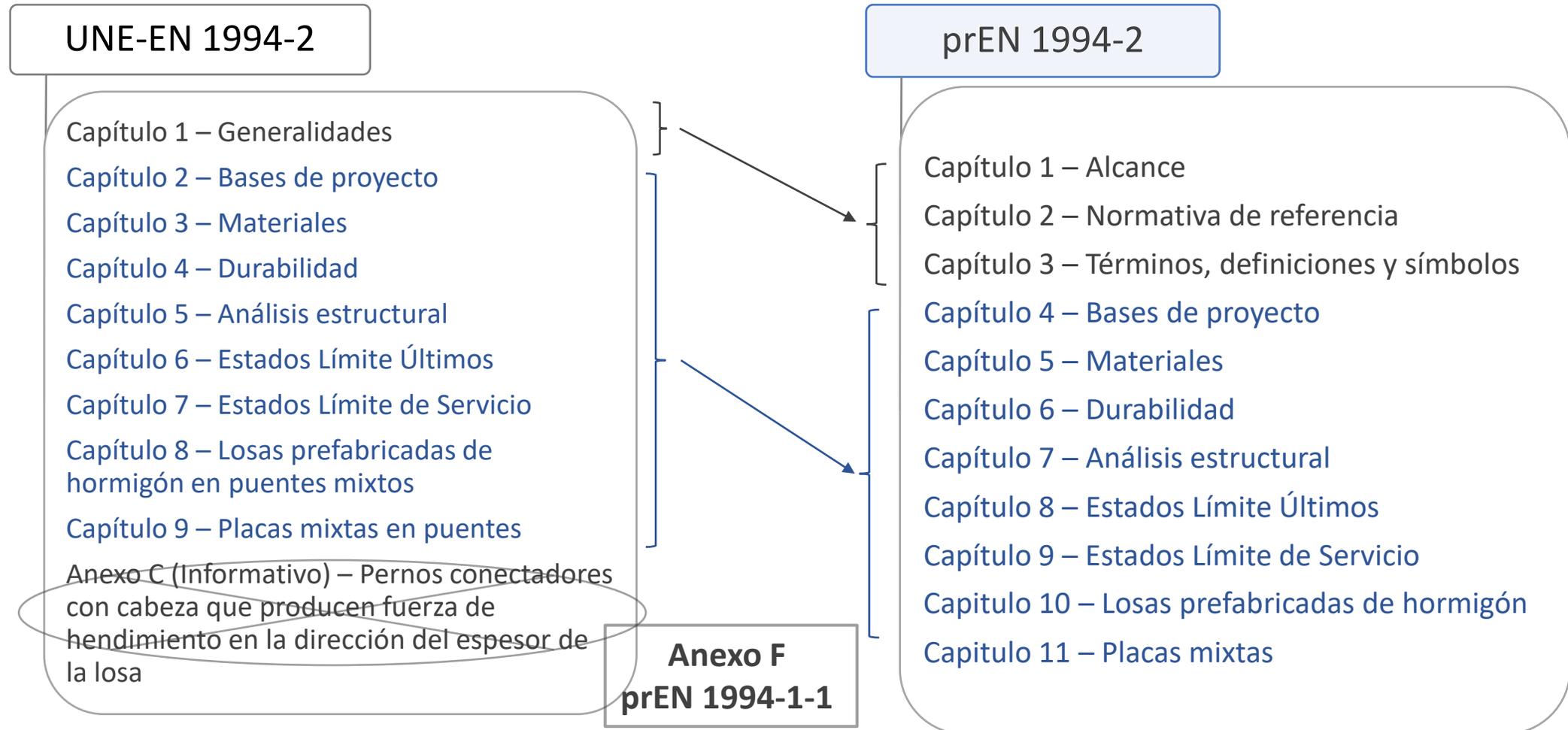
$$V_{v,Rd} = \frac{0,5}{\gamma_C} (V_{c,cz} + V_{c,ks} + V_{c,cs} + V_{c,ct}) + 0,5R_{w,Rd} \geq R_{w,Rd}$$



- **Capítulo 11 Uniones mixtas en pórticos de edificación: sin apenas cambios**

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente



3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente

- **Cambio de criterio de redacción:** prEN 1994-2 define criterios para puentes mixtos, **adicionales** a los definidos por prEN 1994-1-1 → criterio de EC 3-2

4 Basis of design

4.1 General rules

(1) The design of steel-concrete bridges shall be in accordance with the general rules given in EN 1990, EN 1991 (all parts), EN 1993-2 and the specific provisions for steel-concrete composite structures given in this document including those referenced from EN 1994-1-1.

(2) Rules in EN 1994-1-1, which are specific to buildings only, should not apply.

4.2 Principles of limit states design

(1) The principles of limit states design given in EN 1990 and EN 1994-1-1 apply.

4.3 Basic variables

(1) The rules given in EN 1994-1-1 apply.

4.4 Verification by the partial factor method

- **Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6:** apenas añade información respecto de prEN 1994-1-1
- **Capítulo 7:** Análisis estructural - sin cambios

Novedades en el EUROCÓDIGO 4

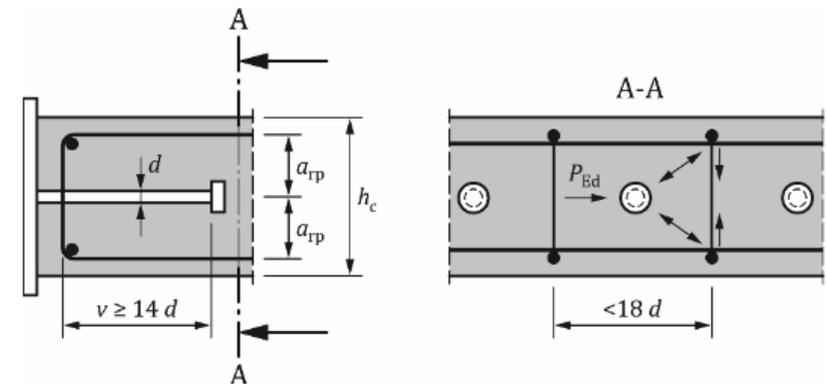
3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente

•Capítulo 8: Estados Límites Últimos

- Conexión: criterios adicionales para calculo de pernos que generan fuerzas en la dirección del espesor de la losa



el contenido se traslada al Anexo G de prEN 1994-1-1



3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente

•Capítulo 8: Estados Límites Últimos

- Conexión: criterios de calculo interacción cortante-tracción en los pernos - se remite a prEN 1994-1-1
- Conexión: cambio en criterio de distribución de pernos

6.6.1.2 Estados límite últimos distintos del de fatiga

(1) En las comprobaciones de los estados límite últimos, el tamaño y la separación de los conectadores puede mantenerse constante en cualquier longitud cuando el valor de cálculo del rasante por unidad de longitud no supere el valor de cálculo de la resistencia a rasante en más de un 10%. En cada una de dichas longitudes, el valor de cálculo del esfuerzo rasante total no debería superar el valor de cálculo de la resistencia a cortante total.

UNE-EN 1994-2

(5) For ultimate limit states other than fatigue, the size and spacing of shear connectors of Ductility Category D2 and Category D3 may be kept constant over any length where $v_{L,Ed}$ does not exceed the longitudinal shear resistance by more than 15 %. Over such a length the total design longitudinal shear resistance should exceed the average value of $v_{L,Ed}$ times the length.

prEN 1994-2

3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente

•Capítulo 8: Estados Límites Últimos

- Fatiga: todo en prEN 1994-2
- Fatiga - conexión: comprobación de fatiga basada en carreras de tensión nominal
 - Nuevo coeficiente $k_{m,s}$ para garantizar la validez de la regla de Miner. Valor recomendado = 1,0.

UNE-EN 1994-2

$$\gamma_{Ff} \Delta\tau_{E,2} \leq \Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}$$

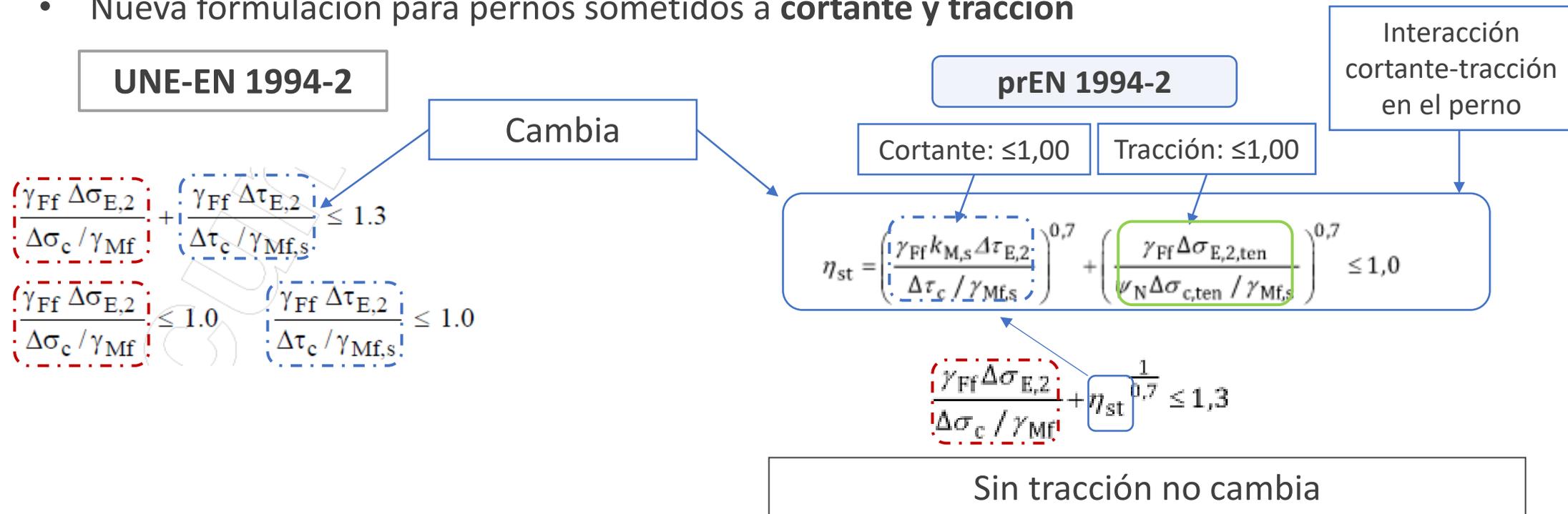
prEN 1994-2

$$\frac{\gamma_{Ff} k_{M,s} \Delta\tau_{E,2}}{\Delta\tau_c / \gamma_{Mf,s}} \leq 1,0$$

3.2 prEN 1994-2: descripción y comparación con la versión vigente

• Capítulo 8: Estados Límites Últimos

- Fatiga - conexión: comprobación de fatiga basada en carreras de tensión nominal
 - Nueva formulación para pernos sometidos a **cortante y tracción**



- **Capítulos 9, 10 y 11: sin apenas cambios**

Eurocódigos 2G

7 de Abril de 2025 / 9.30h

Instituto de la Ingeniería de España
Gral Arrando, 38

Asociación
Camino

Novedades en el Eurocódigo 4

Miguel Ortega

Director General – TYLin Spain
Profesor Asociado ETSICCyP UPM
Presidente UNE-CTN 140/SC4

Muchas gracias por la atención