

CUADERNOS
TÉCNICOS

Las armaduras en
el nuevo Eurocódigo 2

MEDIO AMBIENTE

Revisión de un modelo
internacional de
gestión ambiental

zuncho

NÚMERO

2

DICIEMBRE 2004

ENTREVISTA



Jesús Trabada
Guijarro,

DIRECTOR GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE,
CONSEJERÍA DE TRANSPORTE E
INFRAESTRUCTURAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID



Nos adaptamos a la velocidad que
marcan nuestros clientes.



automoción

En *Aceralia Centros de Servicio* no sólo le ofrecemos el acero que necesita, como lo necesita y cuando lo necesita, sino que además, somos capaces de hacerlo en un tiempo record, ya que contamos con nuestra propia planta de producción.

 **ACERALIA CENTROS DE SERVICIO**
Grupo Arcelor

Nunca el acero había sido tan flexible.

Sumario

005 EDITORIAL

006 NOVEDADES

- > Ferralla FerraPlus para la construcción catalana
- > Primer almuerzo institucional de FerraPlus
- > Primera Jornada de puertas abiertas de FerraPlus

010 TECNOLOGÍA

Industrialización y racionalización de la Ferralla

012 CUADERNOS TÉCNICOS

- > Futuras tendencias en la elaboración y montaje de Armaduras
- > Las armaduras en el nuevo Eurocódigo 2
- > Detallar lo obtenido en el cálculo

022 ENTREVISTA

Jesús Trabada Guijarro, Director General de Infraestructuras del Transporte, Consejería de Transporte e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid

026 MEDIO AMBIENTE

Revisión de un modelo internacional de gestión ambiental

029 CERTIFICACIÓN

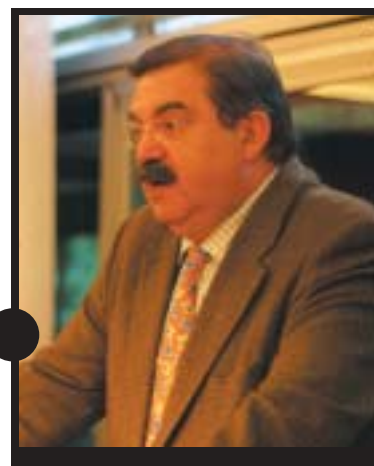
Identificación y novedades para el año 2005- Marca ARCER

031 FERROFLASH

- > DIFISEK: Divulgación de conocimiento de ISAI en estructuras
- > La Comunidad de Madrid construye un puente de 200 metros
- > Más del 25% de los accidentes mortales en la construcción podrían evitarse con una mejor planificación
- > Presentación del primer Manual de Prevención de Riesgos Laborales para la Ferralla

033 FERROCIO

Pulpo a feira



FE DE ERRATAS

En el número anterior se omitió el nombre del autor del artículo "Los arcos estructurales", Antonio R. Marí Bernat-Catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña, correspondiente a la sección Ferrocio. Por otra parte, en la publicidad de contraportada se debió incluir a Hierros y Aceros de Mallorca, en la lista de empresas que han obtenido la marca FerraPlus.

LA CERTIFICACIÓN DE AENOR HA TRAÍDO MUCHO Y BUENO A NUESTRA VIDA DIARIA.

LAS EMPRESAS Y LOS PRODUCTOS
CERTIFICADOS POR AENOR
OFRECEN UN COMPROMISO
CON LA CALIDAD, EL MEDIO AMBIENTE
Y LA PLENA SATISFACCIÓN DE SUS CLIENTES.
LA INDEPENDENCIA DE AENOR
Y EL HECHO DE SER UNA ASOCIACIÓN
REFUERZAN SU MISIÓN DE SERVICIO
A LAS EMPRESAS Y A LA SOCIEDAD.
LA CERTIFICACIÓN DE AENOR ES
UN LAZO DE LEALTAD
ENTRE LAS EMPRESAS Y SUS CLIENTES.



LA CALIDAD TE HACE FUERTE

AENOR



Editorial



Ha llegado diciembre, mes tradicional para hacer balance del año que termina y formular planes para el que empieza. En nuestro caso, el 2004 quedará registrado como el año de nacimiento de ZUNCHO, que surgió como canal de comunicación de la Marca

FerraPlus, con la intención de tratar los temas que afectan a la industria de la ferralla, en particular, y a muchos otros aspectos relacionados con la construcción, en general.

En el mes de abril, presentamos el número cero de este proyecto en un acto celebrado en Madrid y apadrinado por el Premio Nacional de Ingeniería Civil 2001, D. Javier Manterola y por el Director General de Infraestructuras del Transporte de la Comunidad de Madrid, D. Jesús Trabada Guijarro, con quien hemos mantenido una interesante entrevista, que publicamos en este mismo número.

A partir de su presentación pública y durante su corta existencia, ZUNCHO ha estado presente en las principales actividades de FerraPlus. El número cero acompañó a la Marca en el stand instalado en Construlan Bilbao 2004, el número uno al stand del Salón Internacional de la Construcción Construtec Madrid 2004, y en éste se da cuenta de la

presentación de FerraPlus en Barcelona, del primer almuerzo – debate y de la Jornada de Puertas Abiertas en las instalaciones de la empresa TEINCO.

Parece por tanto que el binomio Zuncho-FerraPlus está funcionando gracias, sin ninguna duda, a las empresas de que forman parte de este proyecto, y que son las que están consiguiendo que ambas, revista y Marca, se conozcan en el sector de la construcción. La confianza en el proyecto por parte de las empresas de ferralla la demuestran los números, con dos nuevas incorporaciones en diciembre que hacen que la marca FerraPlus tenga total de treinta y tres ferrallas asociadas y una producción conjunta de más de 850.000 toneladas anuales.

Es diciembre también fecha de celebraciones y felicitaciones y no podemos dejar que termine el año sin agradecer a todos aquellos que nos han apoyado, bien aportando contenidos a las páginas de Zuncho, bien ayudándonos a dar a conocer la revista en distintos foros o, simplemente, confiando en nosotros.

Y os dejamos ya con muchas novedades para el año próximo, como el nuevo Eurocódigo 2, futuras tendencias en la elaboración y montaje de armaduras, la revisión de la normas medioambientales, y un largo e interesante etcétera, no sin antes deseáros unas MUY FELICES FIESTAS Y UN FELIZ AÑO 2005. ■

CONSEJO PUBLICACIÓN:

PRESIDENTE:

D. Antonio Gómez Rey
DIRECTOR GERENTE DE CALIDAD SIDERÚRGICA

SECRETARIO:

D. Eugenio García Aller
DPTO. TÉCNICO DE CALIDAD SIDERÚRGICA

VOCALES:

D. Fernando Rodríguez García
SECRETARÍA GRAL. TÉCNICA DEL M^o DE FOMENTO

D. Luis Miguel Viartola
SUBDIRECTOR TÉCNICO DE DRAGADOS

D. Joaquín Bordo y Colomer
DIRECTOR DE CALIDAD DE CONSTRUCCIONES
RUBAU, S.A.

D. Antonio Garrido Hernández
PRESIDENTE DEL COAAT DE MURCIA

D. Valentín Trijueque y Gutiérrez de los Santos
PRESIDENTE DE AOCTI, ASOCIACIÓN NACIONAL
DE OCT INDEPENDIENTES

D. Enric Pérez
DIRECTOR GERENTE DE HIERROS LUBESA

D^a Paz Errejón Villaceros
DIRECTORA DE MARKETING DE FERRAPLUS

Comunicación y Publicidad

Tessera Comunicación, S.L.
Cea Bermúdez, 14 – 3^o 5^o
28003 Madrid
Tlf: 91 533 78 99 • Fax: 91 534 67 74
www.acermetal.com
Contacto: Marga Tudela Solano
publicidad@acermetal.com

Diseño y Maquetación

www.tres-de.com • 91 5155923

Imprime

CF Comunicación. 91 375 05 81

Distribución

deNova, S.L. 91 658 47 91

Depósito Legal:

M-43355-2004

ZUNCHO es una publicación de:



Zuncho no se responsabiliza de las opiniones y criterios de sus colaboradores, tanto a nivel de redacción como de los mensajes publicitarios.

STAFF

Ferralla FerraPlus para la construcción catalana



Jaime Fernández Gómez, durante la presentación.

El pasado 26 de noviembre tuvo lugar en el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) la Jornada Técnica sobre Ferralla Certificada con Marca FerraPlus. La apertura de la Jornada, la primera que se celebra en la recién inaugurada Sala de Actos del ITeC, corrió a cargo de su Director General, Antón M^a Checa. Tras la inauguración, habló Antonio Gómez Rey, Director Gerente de Calidad Siderúrgica, con la presentación titulada "La Marca FerraPlus para ferrallas certificadas", que comenzó con una definición de la "ferralla" como aquella actividad industrial que consiste en cortar, doblar, elaborar y, en su caso, colocar convenientemente las armaduras de acero para formar el esqueleto de una obra de hormigón armado.

Posteriormente mostró la distribución geográfica de las empresas de ferralla asociadas en ANIFER, e hizo hincapié en la mejora de los rendimientos en construcción que pueden lograrse con una racionalización de las fases constructivas, y citando como consecuencias de la industrialización de la ferralla una mayor capacitación de la mano de obra, una racionalización y automatización de los procesos y un incremento de la productividad. Como causas de patologías en el hormigón armado –hablando ya de la calidad en la ferralla– citó la colocación y la manipulación y armado en obra como las más habituales, indicando también que rara vez se producen

La sede del ITeC sirvió de marco para dar a conocer a los profesionales de la construcción de Cataluña las ventajas de la utilización de ferralla certificada FerraPlus.

por causa del acero o de la manipulación y armado en instalaciones industriales fijas. Se citaron varias causas de la no calidad en la elaboración en obra y de las ventajas obtenidas en taller.

FERRALLA CERTIFICADA

El tema de la certificación, la Marca AENOR y de los requisitos de la misma también ocuparon un destacado lugar en la ponencia, para pasar después a comentar el tratamiento de la ferralla en la EHE, en particular en el artículo 66 de elaboración de ferralla y colocación de armaduras pasivas y en el 95 de control de la ejecución, dando también algunas cifras de ahorro de acero usando ferralla certificada.

El contenido de la charla se cerró hablando sobre las principales características de la ferralla certificada con marca FerraPlus, definiendo la marca, sus bases de partida y citando todas sus ventajas, en particular estar en posesión de la marca N de AENOR, usar material con la Marca ARCER, marcado con letras sobre la propia barra, garantía de la identificación y la trazabilidad de la partida suministrada mediante un código de barras propio, un Plan de Marketing con el objeto de concienciar, construir y difundir la Marca y tener suscrito un seguro de responsabilidad civil de 3.000.000 de euros.

FUTURAS TENDENCIAS

El siguiente ponente fue Jaime Fernández Gómez, Catedrático de Edificación y Prefabricación de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, que habló sobre "Futuras tendencias en la Elaboración y Montaje de Armaduras".

La presentación comenzó citando algunas particularidades del sector de la construcción, como venta anterior a la producción, empleo de muchos materiales y técnicas, cambios en el tiempo, movilidad geográfica, importancia económica de las unidades producidas y un ciclo largo de evaluación de la calidad. Siguió la conferencia describiendo las principales causas de patología en construcción, señalando al proyecto (40%-50%) y a la ejecución (25%-35%) como las principales causas.



Tras esta toma de contacto, la charla se orientó ya hacia la ferralla, citando brevemente el contenido de las dos normas UNE que afectan a la misma: UNE 36831:97 "Corte, doblado y colocación de barras y mallas, tolerancias y formas preferentes de armado" y UNE 36832:97 "Ejecución de uniones soldadas, incluidas las uniones de atado".

se habló sobre los recubrimientos de las armaduras y la correcta disposición de los separadores y sus métodos de ensayo. También se describieron los principales sistemas de atado, tanto en elementos superficiales como en muros, y del doblado de armaduras y de su correcta disposición y separación.

El Profesor Fernández recalcó entonces la necesidad del establecimiento de unas formas preferentes de armado, con objeto de estandarizar los armados, utilizar esas formas preferentes en proyecto y así dar la posibilidad de racionalizar la ferralla e industrializarla.

Con este objetivo se dieron varias reglas para racionalizar y economizar los armados, como utilizar el diámetro medio equivalente más adecuado, rechazar el uso de programas de cálculo "obsesivos por la reducción de kilos de acero", conseguir ahorro de acero, utilizando *nuevos métodos constructivos y nuevas técnicas de trabajo*, redactar el proyecto adoptando un nivel de control de ejecución intenso, que permiten la reducción del coeficiente de mayoración de las acciones γ_f (de un 3% hasta un 19% del coste total de la estructura) y emplear armaduras estándar o industrializadas, que optimizan los costes totales.

Se presentaron entonces múltiples ejemplos sobre como elaborar la ferralla de zapatas, pilotes, encepados, pantallas, vigas de canto, vigas planas, pilares, muros, losas, placas sobre apoyos aislados y forjados. La ponencia concluyó hablando sobre la trazabilidad e identificación del material

Clausuró la Jornada Andrés Doñate Megías, Presidente de la Comisión Permanente del Hormigón y Subdirector General de Normativa, Estudios Técnicos y Análisis Económico de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento. ■

ALONSO GARCIA VARGAS



IDENTIFICAMOS LA CALIDAD DE SUS PRODUCTOS

- Etiquetas para laser tamaño A4 (210x297) de 4, 10, 12, 18... etiquetas por hoja
- Etiquetas en bobina para impresoras térmicas
- Etiquetas individuales metálicas o de plástico
- Ganchos de acero para sujetar etiquetas

www.labin.es

LABIN Pol. Ind. Torrelarragotti, parc. P7B, Edif. E.N.2, 48170 ZAMUDIO (Vizcaya) SPAIN
 Tlf (94) 452 38 58 Fax: (94) 452 35 83
 Móvil +34 617 30 90 52

ISO 9001
 ISO 14001

SE PRETENDE CREAR UN FORO DE DEBATE PERMANENTE

Primer almuerzo institucional de FerraPlus

El pasado 1 de diciembre se celebró en Madrid el primer almuerzo-debate entre los profesionales de la ferralla certificada promovido por la marca FerraPlus. En el encuentro se contó con la presencia de Valentín Trijueque, recientemente reelegido Presidente de la Asociación de Organismos de Control Técnico Independientes (AOCTI), que fue el encargado de la exposición que daría paso al posterior debate entre los asistentes.

La presencia de Valentín Trijueque viene motivada por el importante papel que los Organismos de Control Técnico (OCTs) juegan en el marco de la Ley de Ordenación de la Edificación, particularmente en lo que afecta al control de la ferralla. Los almuerzos institucionales se han previsto en un intento por instaurar un foro de debate permanente y duradero en el que dar cabida las principales inquietudes de los profesionales del mundo de la construcción en general y de la ferralla en particu-



lar, y se repetirán a lo largo del próximo año 2005 con una periodicidad de dos meses. ■

TEINCO MUESTRA CÓMO SE FABRICA LA FERRALLA DE MÁS ALTA CALIDAD

Primera Jornada de puertas abiertas FerraPlus

Teinco, S.L. es una empresa valenciana que se dedica a la fabricación de ferralla para todo tipo de edificaciones de carácter privado. Con una producción de 300 toneladas al mes aproximadamente, y más de treinta trabajadores a su cargo, esta organización ha puesto un especial interés en que sus productos cumplan con los más altos parámetros de calidad. Con el fin de incrementar su competitividad, TEINCO ha realizado una inversión de 1.803.036,31 Euros en nuevas instalaciones y maquinaria que suponen una mejora de su sistema productivo, adecuándose en todo momento a las normas españolas de calidad. Este cumplimiento de la normativa vigente es la respuesta que da TEINCO a la paulatina demanda de los consumidores de una mayor calidad, lo que además le aporta ventajas como el abaratamiento del precio de la producción.

JORNADAS INFORMATIVAS

La Jornada se estructuró en tres partes: una sesión informativa en el

Auditorio de Santa Cecilia de Requena, una visita guiada a las instalaciones de TEINCO en el polígono industrial "El Romeral" de Requena, y finalmente, un almuerzo para todos los asistentes en un restaurante cercano. La sesión informativa fue presidida por Luis Pérez Alabau, Director Gerente de TEINCO y por Antonio Gómez Rey, Director Gerente de Calidad Siderúrgica. Intervinieron como ponentes, además de Antonio Gómez Rey, Jaime Fernández Gómez, Catedrático de Edificación y Prefabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid; David Fernández, Secretario General de la Asociación Nacional de Industriales de Ferralla (ANIFER) y Santiago Ferrer

Atienza, Jefe de Calidad de TEINCO. La clausura de la jornada corrió a cargo de Andrés Doñate Megías, Subdirector General de Normativa, Estudios Técnicos y Análisis Económico de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento y Presidente de la Comisión Permanente del Hormigón.

TEINCO sabe que la certificación es el mejor método para asegurar la calidad y fiabilidad de su ferralla. Así lo demuestra su incorporación a FerraPlus, la nueva Marca de calidad para la ferralla certificada que nace como un instrumento necesario para potenciar el valor del uso del producto certificado dentro del proceso constructivo. ■

ALONSO GARCÍA VARGAS

Visita guiada a la instalación de Teinco.



OLARRA

Aceros inoxidables



Nuevo tren de laminación
continuo de 18 cajas, con
bloque calibrador HR5070
y 3 bloques acabadores
DANIELI.

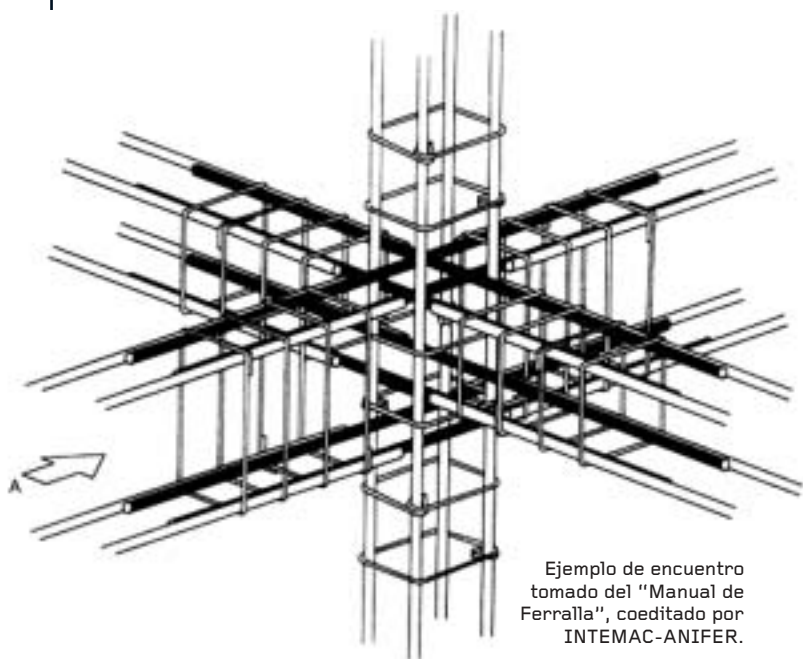


Larrondo, LOIU, Vizcaya.
Apartado: 1323 - 48080 BILBAO

Tel.: 944 711 517
Fax: 944 531 636

email: aiosa@olarra.com
www.olarra.com

Industrialización y racionalización de la ferralla



Años atrás era muy común el llevar a la obra todo el hierro elaborado (aún se dan casos, por diversas circunstancias), y montar los distintos elementos (jácenas, zunchos, pilares, etc.) en la misma obra. Pero cada vez más estos elementos se montan en talleres de ferralla en instalaciones industriales fijas y permanentes y posteriormente se transportan a la obra, colocándose en su ubicación definitiva.

Esta forma de proceder tiene ventajas:

- Aumentamos el rendimiento: es más rápido montar una determinada pieza en talleres de ferralla en instalaciones industriales fijas, que montarlo en la misma obra.
- Disminuimos los costes: al ser más rápido su montaje es más económico (el rendimiento es mayor).
- Aumentamos la calidad de montaje: al montar y soldar la pieza en una instalación industrial fija y permanente su calidad es notablemente superior al realizara "in-situ" en la misma obra. Y además es la única ferralla que puede obtener los sellos de calidad, con las ventajas que ello conlleva.

A este proceso se le llama *industrialización de la ferralla*, montamos todo lo que podemos en dichas instalaciones industriales fijas y lo transportamos a obra listos para colocar en su lugar.

Pero aún hay un paso más en la eficacia en el montaje de la ferralla, y se llama *racionalización de la ferralla*.

La racionalización es la optimización de esta industrialización de la ferralla, es diseñar científicamente sus elementos y los encuentros entre sí, para obtener las prestaciones mecánicas buscadas, al menor coste posible.

Ilustremos lo expuesto con un ejemplo, como el encuentro de una jácena o zuncho con un pilar (ver figura).





Lo que se hace normalmente es medir de eje a eje de pilar y añadirle el solape, colocando los estribos entre los dos pilares, y dejando estribos sueltos cerca de los pilares para poder colocar con más comodidad la jácena o zuncho y una vez en su lugar, colocar dichos estribos sueltos.

Con otra solución constructiva resultaría más rápido y por lo tanto más económico la colocación en obra de dicha jácena.

Si diseñamos la jácena con una longitud entre cara interior de pilar a pilar y totalmente estribada, solamente la deberemos dejar "caer", y para conseguir el solape necesario hacemos pasar a través de ambos lados del pilar y uniendo ambos zunchos, las barras correspondientes. En la figura se apreciará más claro lo explicado.

Esta solución constructiva permite:

- Cortar las jácenas a la misma longitud, en todas las plantas, cuando las escuadras de los pilares son las mismas o con muy poca variación entre plantas.

- Llevar a obra desde taller la jácena totalmente montada.
- Tener como única labor en obra la de colocar las barras de solape.

Teniendo en cuenta que se han llevado a cabo estudios de costes reales y que el coste de elaboración y de colocación de la ferralla representa el 40% respecto al coste total de la misma, vale la pena el considerar dicha solución, y aplicar la misma filosofía constructiva para el resto de elementos montados.

Todos los profesionales que participamos en el proceso de realización de las estructuras de hormigón armado, estamos capacitados para poder encontrar estas y otras soluciones que manteniendo las exigencias mecánicas, de durabilidad y de seguridad de la estructura, resulten más económicas. ■

CARLOS SANTABÁBARA GARRIDO
ARQUITECTO TÉCNICO
HIERROS LUBESA, S.L.

Software para Ferralla Graphico

Sistema integrado de producción

Despiece de armaduras

Optimización de corte

Trazabilidad

Control de montaje

Monitorización de pedidos

Control de producción

Importación de forjado reticular y unidireccional

Conexión con máquinas de corte, doblado, armado y multifunción

Comunicación vía serial, código de barras, tecnologías inalámbricas (bluetooth)

Importación de Vigas
directa de plano

Traducción a 12 idiomas:

- inglés	- portugués	- francés
- alemán	- italiano	- catalán
- griego	- finlandés	- polaco
- ruso	- latinoamericano	- checo

C/Mariano Royo Urieta 19, local
50006 Zaragoza (España)
Tif. 976 301 917
www.schnellsoftware.com

SCHNELL
SOFTWARE

Futuras tendencias en la elaboración y montaje de Armaduras

La elaboración y montaje de armaduras es un conjunto de trabajos diversos que incluye actividades de distinta índole. Curiosamente la palabra por la cual se denomina el producto elaborado –“ferralla”– no está incluida en el Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, aunque es utilizada de forma inequívoca por todos los técnicos que participan en la construcción de estructuras de hormigón armado.

Las actividades que engloban estos trabajos las podríamos clasificar de acuerdo con lo siguiente:

Trabajos de Oficina Técnica

- Estudio de los planos de proyecto
- Adoptar, en función de las resistencias de proyecto y otros datos, los diámetros de doblado y los solapes de armaduras.
- Tomar algunas decisiones con referencia a la disposición de solapes y otros detalles.
- Preparación de planos de obra.
- Realización de las hojas de despiece.

Trabajos de elaboración y montaje de armaduras

- Recepción del material.
- Clasificación y almacenamiento.
- Elaboración de las armaduras.
- Armado de las piezas.
- Etiquetado.
- Traslado a obra.
- Montaje definitivo en el encofrado.
- Colocación de separadores y calzos.

Operaciones de control de calidad

- Revisión de las decisiones adoptadas para establecer las hojas de despiece.
- Verificación de los certificados de garantía y otros datos del suministro del acero.

- Verificación de las tolerancias de corte y doblado.
- Control de calidad de las uniones por soldadura, tanto resistentes como no resistentes.
- Verificación del atado.
- Verificación de las tolerancias de montaje.
- Verificación de la colocación de separadores.
- Verificación final del montaje.

Como puede verse, este conjunto de trabajos sólo puede ser realizado de forma correcta y sin una intervención muy directa de la Dirección Facultativa o de la Asistencia Técnica al control de la obra, por un taller industrial de elaboración de armaduras, entendiendo como tal una organización fija, que trabaja con métodos industriales y para clientes muy diversos.

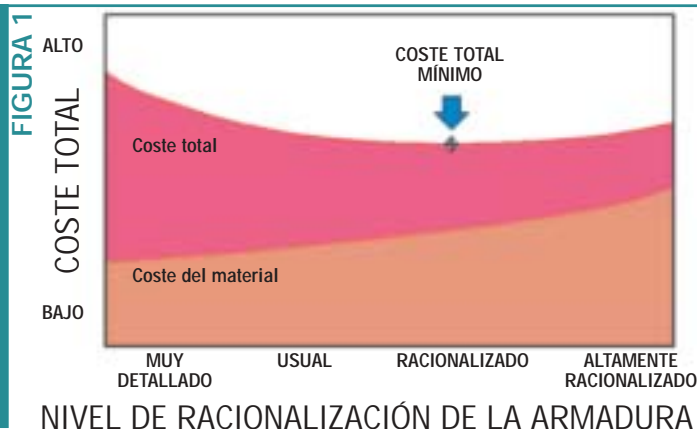




FIGURA 2.



FIGURA 3.

En España, desde la aparición de la instrucción EHE, son obligatorias dos normas UNE que contienen especificaciones sobre la elaboración de armaduras. Una de ellas, la UNE 36831:1997 "Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado", trata del montaje y de la elaboración de armaduras en general, mientras que la UNE 36832:1997 "Especificaciones para la ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural" contempla la ejecución de todas las uniones soldadas, incluso las de atado, con sus controles y homologaciones preceptivas. La Instrucción EHE concede una serie de ventajas a la ferralla fabricada en instalación industrial fija, siempre que tenga un sistema de certificación establecido por un tercer organismo. Se puede en estos casos reducir los coeficientes de mayoración de acciones de los valores 1,5 y 1,6 adoptados para las cargas permanentes y sobrecargas en el caso del control de ejecución normal, a 1,35 y 1,5 respectivamente, lo cual puede suponer, según estudios realizados, de un 3% a un 19% de ahorro en el coste total de la estructura, no sólo de la ferralla. La mencionada ventaja se establece teniendo en cuenta la mayor seguridad que ofrece un procedimiento industrializado de fabricar armaduras, con la garantía de estar supervisado por un organismo independiente. En la actualidad, del precio final correspondiente a las armaduras en una estructura de hormigón armado, un 54%, es asignable al material en sí, y un 46% al resto de las actividades antes mencionadas. Está claro que la forma de conseguir mejorar de forma satisfactoria los costes es actuar sobre la parte que no es el material. Un cálculo extraordinariamente fino consigue re-

ducir ligeramente el volumen de acero en una obra, pero a base de aumentar lógicamente los otros costes, pues produce que el armado de la estructura sea mucho más complejo.

En la Figura nº 1 puede verse un gráfico cualitativo de cómo varían los costes a medida que se racionaliza el armado, desde un armado muy detallado, ahorrando kilogramos de material, a un armado muy racionalizado, que lógicamente elimina otros costes pero a base de aumentar el consumo de material.

Podríamos fijar que el mínimo coste se encuentra racionalizando los armados de las estructuras, más de lo que viene siendo habitual actualmente. Es necesario realizar el mayor número de operaciones posibles en taller y trasladar a obra el material en el grado de elaboración más alto que se pueda, aunque teniendo en cuenta los problemas del transporte que origina el transportar ferralla muy elaborada, pues básicamente estamos transportando aire (Figura nº 2).

Ello obliga a estudiar sistemas que permitan aprovechar el transporte de una forma eficaz, industrializando por partes las armaduras y realizando ensamblajes en obra para conformar la pieza final de ferralla. En la Figura nº 3 puede verse el caso de los módulos de pantallas continuas, normalmente industrializados en dos partes iguales que optimizan el transporte y montados con sus rigidizadores en obra.

Básicamente la racionalización de la ferralla pasa por una industrialización de la misma, que precisa actuar sobre todas las actividades. Ello requiere:

- Una normalización y racionalización de los proyectos, empleando esquemas de armado estándar y unificando, en lo posible, elementos y dimensiones.



FIGURA 4.



FIGURA 6.



FIGURA 7.




FIGURA 5.

- La racionalización e industrialización del proceso de elaboración de armaduras, utilizando máquinas automáticas y sistemas industriales de clasificación y preparación.
- La tecnificación del personal que interviene en la ejecución de la ferralla.
- El empleo de la soldadura como método de unión de montaje, lo cual actualmente sólo es posible en instalaciones industriales fijas, cumpliendo la norma antes citada, y realizando el autocontrol correspondiente.
- El empleo de empalmes por soldadura, empalmes mecánicos mediante manguitos y piezas especiales de acoplamiento, lo cual permite utilizar barras de menores longitudes y realizar los empalmes de las barras directamente, sin tener en cuenta longitudes de solapo (Figuras nºs 4 y 5).
- Emplear armaduras estándar industrializadas en la mayor medida de lo posible.

Todo ello produce como conclusión final una pauta a seguir: lo que hay que optimizar no son los kilos de ferralla colocada, sino el coste total del acero colocado. Además, indirectamente se conseguirá mejorar la calidad y fiabilidad del producto colocado y mejorar de una forma muy notable las condiciones de seguridad en las obras, al evitar operaciones de atado y montaje en la misma que son peligrosas y pueden ocasionar accidentes.

Desde un punto de vista práctico, los conceptos expuestos anteriormente se deberán de plasmar en unas futuras tendencias de elaboración y montaje de armaduras que se basen en formas más simples y mucho más fáciles de montar en obra, por llegar elaboradas casi totalmente desde el taller, teniendo en cuenta que desde el proyecto se ha contemplado la posibilidad de su utilización. Como cuatro modelos de ejemplos de por dónde debería de evolucionar la ferralla, citamos los siguientes:



Dedíquenos un instante. Si confían en nosotros, nuestras relaciones podrían llegar a durar mucho tiempo.

Hemos seguido rompiéndonos la cabeza y hemos logrado que nuestros aceros XAR sean todavía más resistentes al desgaste. No importa que se sometan a un continuado desgaste abrasivo o a continuos choques, gracias a su extrema dureza y resistencia, las chapas gruesas de XAR duran por lo menos 5 veces más que los aceros de construcción convencionales. Es por esto por lo que son excelentes para construir cuchillas y palas de excavadora, cajas de Dumper, contenedores y chapas para la construcción de los chasis de vehículos industriales. También disponemos de los electrodos e hilos específicos para la soldadura y recargue de estas chapas XAR. Para más información pueden dirigirse a:
ThyssenKrupp Materials Ibérica, S.A.
Tel.: +34 935 71 74 45, Fax: +34 935 71 74 50,
g-artech@thyssenkruppmaterials-iberica.es

Los aceros

TKS
high hard

XAR

- ofrecen durezas hasta 600 Brinell
- presentan una vida útil de, como mínimo, cinco veces mayor que los aceros de construcción convencionales
- presentan tolerancias de espesor mínimas: $\pm 0,20$ mm
- son muy adecuados para su plegado y curvado
- ofrecen unas perfectas condiciones de configuración tanto por soldadura como por corte con cizalla

Pensamos en el acero del futuro

ThyssenKrupp Stahl

Una empresa de ThyssenKrupp Steel



ThyssenKrupp



FIGURA 8.



FIGURA 9.

- Empleo de armaduras estándar, esto es, de tipología de armado prefijada, que unido a la racionalización de los proyectos en cuanto a luces, dimensiones, etc. permite unos armados muchísimos más rápidos y de más fiabilidad.

Unificando en lo posible las escuadrías de los pilares y las luces de los vanos de viga, el ejemplo de nudo de la Figura nº 6 permite armar una estructura con jaulas montadas directamente desde taller y en dimensiones estándar, y los refuerzos de armadura de negativos y de solape de la armadura inferior consiguen que se puedan absorber las tolerancias de ejecución y las posibles diferencias de longitud de los vanos con respecto a la de la armadura estándar utilizada.

La única labor en obra sería colocar las armaduras de solape y negativos, estando el proceso totalmente industrializado y las armaduras en catálogo, de tal forma que la definición de los planos de montaje o despiece de las armaduras pudiera hacerse por tipologías de los armados para utilizar en cada vano de viga y tramo de pilar.

- El empleo de paneles electrosoldados de diferentes constituciones doblados con máquinas automáticas (Figura nº 7). Gracias a ellos pueden conseguirse armaduras de vigas, de pilares, etc. fabricadas totalmente en taller, ahorrando las operaciones de elaborar barra a barra cada una de las armaduras constituyentes y proceder posteriormente al atado.
- El empleo de grandes paneles electrosoldados unidireccionales. Mediante máquinas automáticas pueden conformarse paneles que lleven toda la armadura hasta la longitud superior de 12 m correspondiente al armado en una dirección, con algunas barras de montaje en la otra. El empleo de estos paneles permite mejorar el rendimiento de los solapes in-

herentes a las mallas electrosoldadas, consiguiendo una facilidad y un rendimiento en la colocación de las armaduras muy grande. También, y como puede verse en la Figura nº 8, permite independizar el montaje de las armaduras de la colocación de los encofrados, separando los trabajos y dejando la labor del encofrado simplemente para la colocación del hormigón en obra, no siendo necesario para la colocación y atado de las armaduras.

- La fabricación totalmente automática de piezas, como es el caso de los pilotes o como puede ser el caso de la armadura estándar de algunas vigas y zunchos (Figura nº 9). La fabricación de pilotes y pilares circulares con máquinas automáticas evita un atado muy complejo, que en el caso de los pilotes de gran diámetro supone además una serie de riesgos en el caso de hacerse manualmente, dado que es necesario colocar trabajadores atando dentro del elemento.

CONCLUSIONES

Como resumen final, de cara al futuro no queda otra posibilidad distinta que la industrialización de los procesos de elaboración y montaje de armaduras. Este desarrollo debe ir de la mano con los Proyectistas de estructuras de hormigón para que utilicen, desde la concepción del proyecto, los recursos y las ventajas que conllevan las armaduras industrializadas, pues ello redundará en beneficios en cuanto a la facilidad de ejecución, calidad, seguridad laboral, acortamiento de plazos de construcción y coste de la obra. ■

PROF. JAIME FERNÁNDEZ GÓMEZ

DR. INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

CATEDRÁTICO DE EDIFICACIÓN Y PREFABRICACIÓN

E.T.S. INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE LA UPM



PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Las armaduras en el nuevo Eurocódigo 2 (EN 1992)

En esta breve exposición se pretende describir de una manera muy sencilla la estructura del Eurocódigo 2 "Proyecto de Estructuras de Hormigón" y poner de manifiesto los principales aspectos relativos a las armaduras contenidos en sus diferentes partes.

Dentro del conjunto de los Eurocódigos, el Eurocódigo 2 se ocupa del proyecto de estructuras de hormigón. Tiene cuatro partes, una general y otras tres que tratan temas específicos:

- EN 1992-1-1: Proyecto de estructuras de hormigón. Reglas generales y reglas para edificación.
- EN 1992-1-2: Proyecto de estructuras de hormigón frente al fuego.
- EN 1992-2: Proyecto de puentes de hormigón.
- EN 1992-3: Depósitos y estructuras de contención de líquidos.

La parte general del Eurocódigo 2 trata el acero de armar en su apartado 3.2. Las reglas que proporciona son de aplicación para barras, mallas electro-soldadas y armaduras electrosoldadas en celosía

constituidas por armaduras corrugadas y soldables. No resulta de aplicación para barras con recubrimientos especiales.

En este apartado del Eurocódigo se hacen continuas referencias a la norma EN 10080 para todo lo relativo a las propiedades de los aceros y a los procedimientos de ensayo de las mismas. No obstante, en su Anejo C se indican las propiedades que deben cumplir las armaduras para que puedan emplearse con este Eurocódigo. La presencia de un anejo con propiedades de las armaduras proviene de la necesidad de establecer unos límites para algunas de estas magnitudes de modo que resulten de aplicación las formulaciones incluidas en el Eurocódigo.

A continuación se reproduce la tabla C1 del Anejo C, que incluye estas propiedades para un rango de temperaturas que va de los -40° C a los 100° C.

TABLA C1

PRODUCTO		BARRAS			MALLAS ELECTROSOLDADAS			REQUERIMIENTO O PERCENTIL (%)
Clase		A	B	C	A	B	C	—
Límite elástico f_{yk} o $f_{0,2k}$ (MPa)		400 a 600						5,0
Valor mínimo de $k=(f_t/f_y)_k$		$\geq 1,05$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	$\geq 1,05$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10,0
Alargamiento de rotura ϵ_{uk} (%)		$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	10,0
Aptitud para el doblado		Ensayo de doblado-desdoblado			—			
Resistencia a cortante		—			$0,3 \cdot A \cdot f_{yk}$ (A, área)			Valor mínimo
Desviación máxima respecto a la masa nominal (barra o alambre individual) (%)	Diámetro nominal de la barra (mm)							5,0
	≤ 8							$\pm 6,0$
	> 8							$\pm 4,5$

Nota: Los valores de f_{yk} , k y ϵ_{uk} indicados en la tabla anterior son valores característicos. En la columna derecha de esta tabla se indica el porcentaje máximo de ensayos que pueden dar resultados inferiores al valor característico.

TABLA C2

PRODUCTO		BARRAS			MALLAS ELECTROSOLDADAS			REQUERIMIENTO O PERCENTIL (%)
Clase		A	B	C	A	B	C	—
Rango tensional de fatiga (MPa) (para $N \geq 2 \cdot 10^6$ ciclos) con un límite superior de $\beta \cdot f_{yk}$		≥ 150			≥ 100			10,0
Adherencia: Valor mínimo del área relativa de corruga, $f_{R,min}$	Díámetro nominal de la barra (mm) 5 - 6 6,5 a 12 > 12				0,035 0,040 0,056			5,0

Los Eurocódigos Estructurales tienen algunos parámetros cuya determinación corresponde a cada país. Se trata de magnitudes que afectan a temas que son competencia de cada país, como puede ser la seguridad y cuya determinación corresponde a las autoridades nacionales competentes. Cuando se aprueba una parte de los Eurocódigos, los países tienen un periodo de tiempo para elaborar el Anejo Nacional correspondiente a esa parte del Eurocódigo, conteniendo los valores asignados a esos parámetros. Posteriormente, cuando llegue el momento de aplicar esa parte, se hará conjuntamente con su Anejo Nacional.

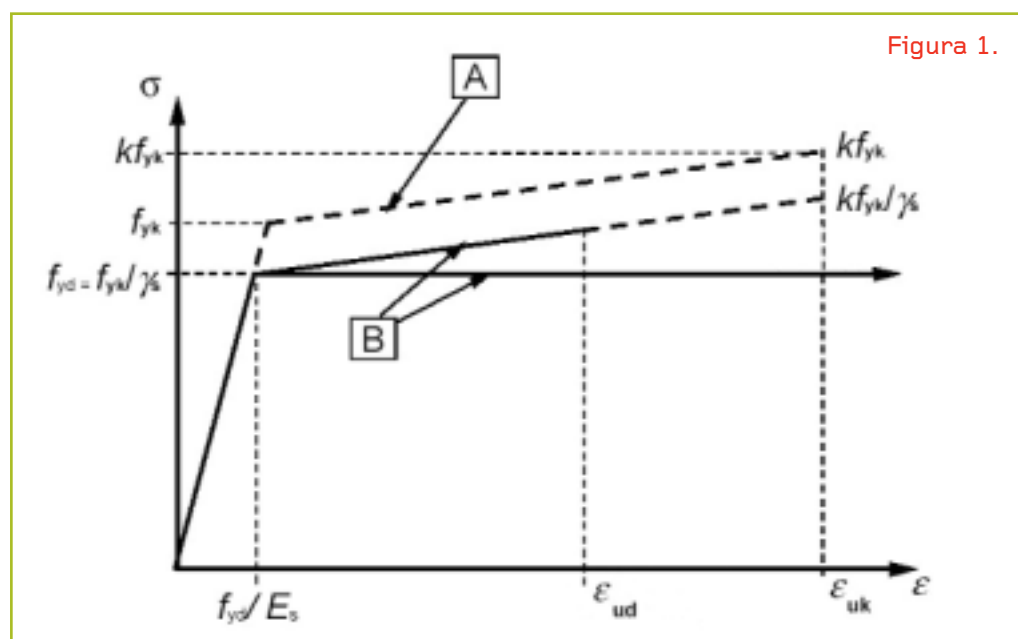
La parte general del Eurocódigo 2 permite que algunas propiedades del acero de armar sean establecidas en el Anejo Nacional. Como ejemplo, se pueden citar las siguientes:

- El límite superior del rango de valores de f_{yk} indicado en la tabla C1 (entre 400 MPa y 600 MPa).
- El valor del límite superior de tensión ($\beta \cdot f_{yk}$) para el cual es aplicable el rango tensional de fatiga indicado en la tabla C2. El Eurocódigo recomienda el valor $\beta=0,6$.
- El valor mínimo del área relativa de corruga, recomendándose los valores de la tabla C2.

La parte general del Eurocódigo 2 también incluye una tabla (3.4) en la que se indican los procedimientos de soldadura recomendados para las armaduras en distintas situaciones.

A efectos de cálculo es posible utilizar dos tipos de diagramas (ver figura 1) para las armaduras, que se diferencian en la rama superior:

- Se puede considerar una rama superior inclinada, con una deformación límite de ϵ_{ud} y una tensión





máxima de $k \cdot f_{yk} / \gamma_s$ para ϵ_{uk} . El valor de ϵ_{ud} es objeto del Anejo Nacional, aunque se recomienda el valor $0,9 \cdot \epsilon_{uk}$.

- La otra posibilidad es considerar una rama superior horizontal, sin necesidad de establecer una deformación límite.

Los aspectos relativos a la durabilidad y al recubrimiento de las armaduras constituyen el capítulo 4 de la parte general. El tema se aborda definiendo unas clases de exposición, en función del tipo de ataque. El recubrimiento de las armaduras se maneja como uno de los principales parámetros para controlar la durabilidad. Se establece un recubrimiento nominal, que se obtiene como suma de un recubrimiento mínimo más un margen de recubrimiento:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C$$

El recubrimiento mínimo se establece con un triple propósito: asegurar la transmisión de las fuerzas de adherencia, proporcionar una adecuada resistencia al fuego y proteger al acero frente a la corrosión. Este último aspecto se resuelve en el Eurocódigo proporcionando una tabla (4.4N) que indica el recubrimiento mínimo en función de la clase de exposición medioambiental y de la clase de la estructura.

El margen de recubrimiento se incluye para tener en cuenta posibles desviaciones durante la construcción. En el Eurocódigo se remite a la norma ENV 13670-1, que proporciona los valores de las posibles desviaciones para edificación. Se recomienda un valor de 10 mm, que puede modificarse en el Anejo Nacional de cada país, y se contemplan posibles reducciones de este valor si se implementa un sistema de control. Los temas relativos a la colocación de las armaduras se tratan, en su mayor parte, en el capítulo 8 de la parte general del Eurocódigo 2. Entre otros, se incluyen los siguientes aspectos:

- Separación entre barras.
- Diámetros de doblado.
- Longitudes de anclaje, anclaje con barras soldadas.
- Longitudes de solapo y acopladores mecánicos.
- Reglas adicionales para barras de gran diámetro.
- Grupos de barras.

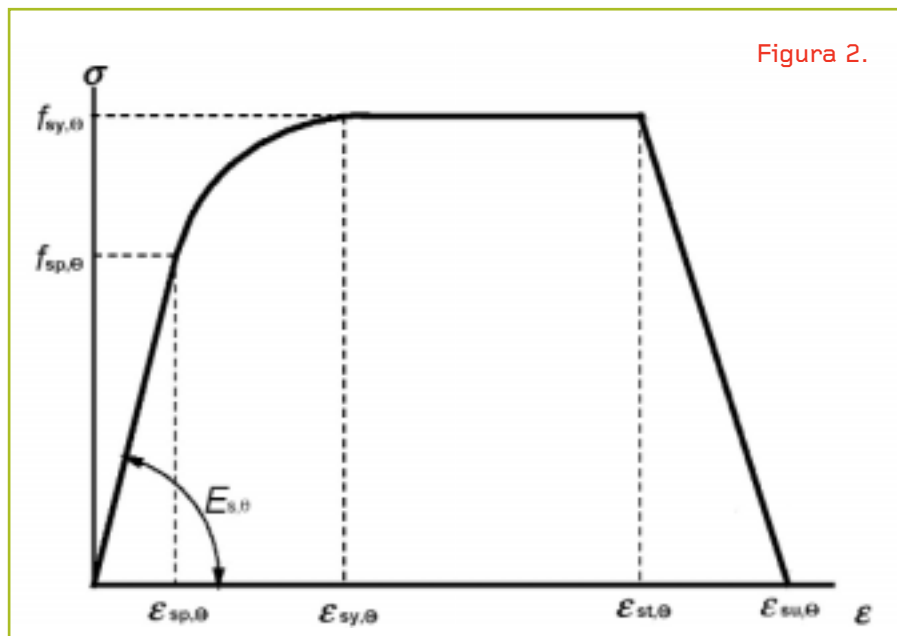


Figura 2.

Las otras partes del Eurocódigo 2 tratan aquellos aspectos de las armaduras que se ven afectados por su ámbito de competencias, asumiendo todo lo indicado en la parte general:

- Así, por ejemplo, la parte de fuego (EN 1992-1-2) proporciona en su apartado 3.2.3 las curvas tensión-deformación de las armaduras a elevadas temperaturas (ver figura 2).
- La norma de puentes (EN 1992-2) recomienda el empleo de los aceros de clases B y C en puentes, por sus mejores características respecto a la ductilidad, aunque la elección corresponde al Anejo Nacional. También introduce algunos matices en los temas relativos a durabilidad y recubrimientos de las armaduras.
- La principal aportación de la norma de depósitos (EN 1992-3) en lo referente a armaduras es su Anejo 106, en el que se indica cómo varían sus propiedades en función de la temperatura que pueda requerir o que genere el material almacenado en el depósito.

Se espera que esta breve nota haya servido para presentar el tratamiento que el Eurocódigo 2 "Proyecto de Estructuras de Hormigón" da a las armaduras y sirva de orientación o guía a quienes precisen profundizar en alguno de los temas relacionados. ■

ANTONIO J. MADRID RAMOS
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
PROES CONSULTORES

Detallar lo obtenido en el cálculo

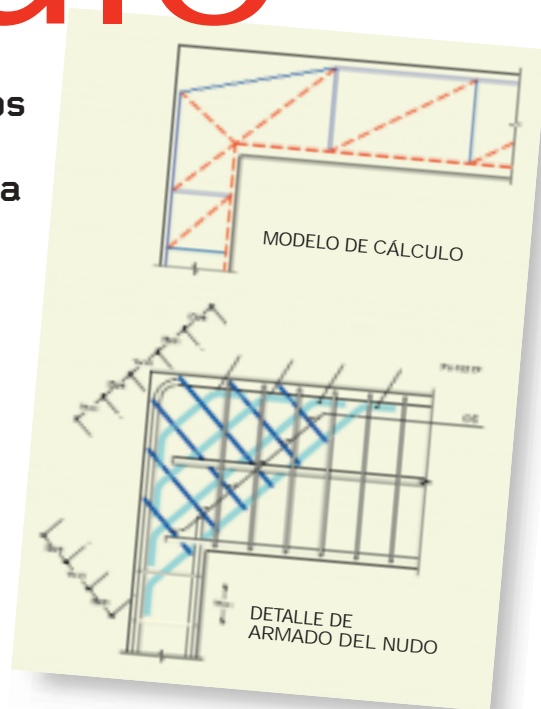
Una vez realizado el cálculo de los diferentes elementos estructurales, para una adecuada definición en el proyecto de los mismos, el técnico calculista del proyecto deberá realizar el diseño de la disposición de las armaduras con los necesarios detalles, teniendo en cuenta en esa labor los criterios extraídos de la buena práctica y de su propia experiencia.

Se puede colocar la armadura de diferentes formas, todas ellas válidas desde el punto de vista resistente, pero hay que tener en cuenta que el esquema de armado que se elija puede condicionar el comportamiento de una parte de la estructura o de toda ella en estados límites de servicio (fisuración, deformaciones y vibraciones), con la consiguiente influencia en la durabilidad de los elementos estructurales.

Con objeto de lograr una completa definición de la armadura de los elementos estructurales, se deberá incluir en los planos de proyecto, como mínimo, los siguientes aspectos, tanto para las barras principales como para las secundarias: Posición y longitud, diámetro y número, forma, ubicación de solapes, tipo y geometría de anclajes y separación y geometría de cercos y/o estribos.

A priori no será necesario recoger en proyecto ciertos aspectos que están específicamente reglamentados en la normativa, como, por ejemplo, la separación mínima entre barras o los radios de doblado según diámetro de la barra. Pero ello no es óbice para que el proyectista compruebe que, con su esquema de armado, se cumplen dichas prescripciones.

Con lo recogido en los planos de proyecto se tiene que poder obtener claramente la geometría y las dimensiones de la armadura. Los criterios de representación se han ido universalizando en los últimos años,



siendo de gran interés las convenciones indicadas en la norma ISO-4066-1977.

Hay aspectos que se pueden recoger tanto en planos como en el pliego de condiciones del proyecto, como, por ejemplo los tipos de separadores, de sujeciones y de empalmes mecánicos o la forma de realizar las uniones por soldadura.

Habrán ciertos aspectos del ferrallado que se podrán confiar al constructor tales como: la realización del despiece de las barras, el planeamiento de la secuencia de colocación, la necesidad de armaduras adicionales de montaje, la decisión sobre la fabricación de la armadura en obra o en taller, etc. No obstante, habrá casos en que la dificultad de ejecución aconseje recoger los necesarios detalles en proyecto.

Se recogerán en planos los correspondientes esquemas constructivos, incluyendo el alzado y/o la planta de los elementos armados y aquellas secciones que sean necesarias para aclarar el armado de zonas complicadas. En cualquier caso, la información reflejada en los planos deberá permitir a otro técnico distinto al proyectista la correcta ejecución del elemento estructural. ■

PABLO ALONSO FONTANEDA
 INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 DIRECTOR TÉCNICO DEL DEPARTAMENTO
 DE ESTRUCTURAS DE EUROCONSULT



HIESCOSA

HIERROS ESPECIALES COMERCIALIZADOS, S.A.



ALMACENES Y OFICINAS CENTRALES:

C/ Ramón y Cajal, 25, P. Indus. de Leganés
28914 LEGANES (MADRID)

Teléf.: 91 688 94 44 · 91 688 26 66

Fax: 91 686 09 86

E-mail: hiescosa@futurnet.es

**LINEA DE CORTE,
LINEA DE GRANALLADO Y PINTADO:**

Avda. Santa Catalina, s/n

Teléf.: 91 507 70 40

Fax: 91 507 70 81

28080 MADRID

Entrevista a Jesús Trabada Guijarro

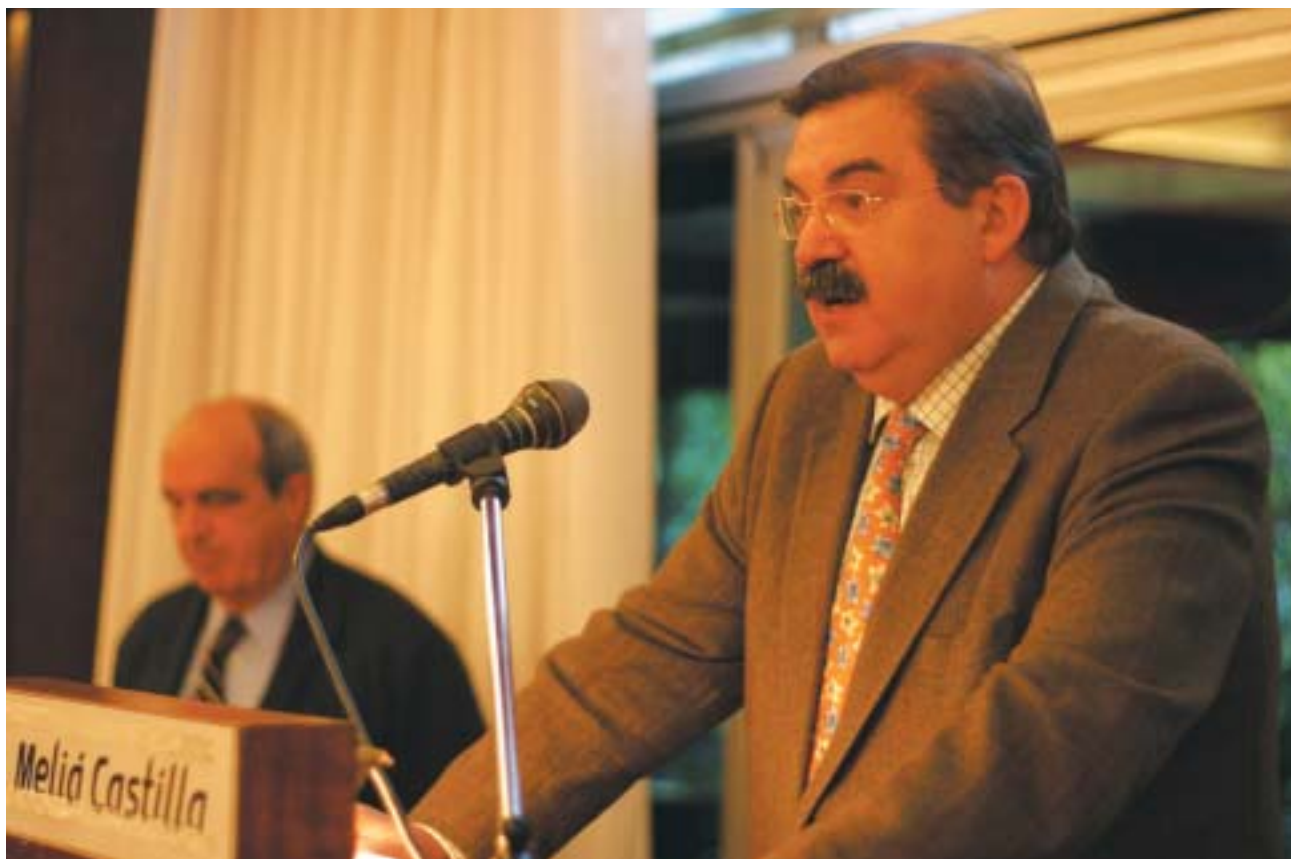
DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE, CONSEJERÍA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

MINTRA: ACTIVIDAD Y PROYECTOS

Mintra es un ente que compete directamente a la Dirección General de Infraestructuras del Transporte, ¿con qué objetivo nace? ¿qué competencias asume?

Mintra no es un ente que compete directamente a la Dirección General de Infraestructuras, sino que compete directamente a la Consejería de Transportes e Infraestructuras, aunque en mi caso soy a la vez Director General de Infraestructuras y Consejero Delegado de

Mintra. Nace con el objetivo de agilizar y encargarse de todos los procesos de construcción de Infraestructuras de Transporte Público, sobre todo colectivo. Nuestra principal misión en este momento es la construcción de las ampliaciones de Mintra, pero el objetivo de Mintra es mucho más amplio, puesto que también podemos comprar, adquirir, alquilar o vender bienes de equipo o incluso material móvil, que es lo que estamos haciendo en este momento. De hecho, también compramos el material móvil y además de alquilar nuestras infraestructuras.





turas una vez que las construimos, también se compra y se alquila el material móvil que tiene que circular por esas infraestructuras o por otras. Por ejemplo, podríamos comprar material móvil y alquilarlo al metro de Sevilla. Pero en general, todo esta orientado a Infraestructuras de Transporte público colectivo.

Existe un Plan muy ambicioso de mejora de las infraestructuras en la CAM 2003-2007, ¿qué proyectos están en cartera en los próximos meses?

El proyecto que Mintra tiene en cartera es la nueva ampliación de Metro, que pretende mejorar y ampliar la cobertura de líneas ya existentes y ampliar la cobertura de los nuevos núcleos urbanos y desarrollos urbanísticos como los PAUS del norte o el PAU de Carabachel. También tiene vocación de extender y dar cobertura mediante Metro a poblaciones limítrofes con Madrid como pueden ser Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, San Fernando, Pozuelo, Boadilla, e incluso en el futuro a Las Rozas y Majadahonda. Respecto a las infraestructuras que vamos a construir, son variadas, tanto de metro pesado como de metro ligero. Entre las de metro pesado más importantes se encuentran el Metronorte, vamos a mejorar la conexión de la línea 1 con la 4 también en el norte, a prolongar la línea 2 y 5 a la Alameda de Osuna, se va a extender también la línea 7 a la Peineta, la Villa Olímpica, Coslada y San Fernando, vamos a prolongar línea 3 hacia el sur para llegar a Villaverde Bajo y Villaverde Alto, hacia el Este con Metro Ilgero para dar servicio a Navalacarnero, Xanadú y Parque Comibra y hacia Pozuelo hasta llegar a la estación de Cercanías, atravesar todo el municipio de Boadilla y al final construir un intercambiador de transportes.

CALIDAD

A su juicio, ¿qué importancia posee la certificación de calidad en los materiales para la construcción?

La importancia es la misma que tiene la certificación de calidad para cualquier tipo de material para cualquier otro proceso, no sólo en la construcción. En general, es muy importante porque se evita mucha piratería y sabes que estás trabajando con productos homologados y que no te van a dar ningún problema. Nosotros siempre en nuestras obras, realizamos una asistencia técnica para la ejecución de los proyectos y apoyo a la dirección de obra hacemos una asistencia técnica para control de calidad. Parte de ese control de calidad se reduciría si todos los materiales que utilizamos ya estuvieran homologados y contaran con su certificado de control de calidad de fábrica.

¿Existe alguna relación entre la adjudicación de las obras y las políticas de "calidad" de las empresas adjudicatarias? ¿qué peso tiene la calidad en la adjudicación de obras de la Dirección General de Infraestructuras de la CAM?

En nuestro caso tiene mucha importancia, pero no se pide específicamente porque la Dirección General de Infraestructuras trabaja fundamentalmente con obra civil, tiene muy poca edificación, y las obras son de gran magnitud, de tal manera que pueden concursar empresas de una dimensión muy grande, y los problemas de atención a la calidad, igual que sucede en el campo de la seguridad, son mucho menores cuando se trabaja con empresas grandes.



SECTOR FERRALLA

¿Qué peso tiene el sector madrileño de la ferralla en la actividad constructora de la región?

Tiene un peso muy variable porque el sector de la construcción en la región es muy amplio. En el sector en el que nosotros nos movemos, que es el de las grandes obras civiles, las estructuras son casi todas de hormigón armado, por lo que el peso de la ferralla es muy grande. Es una de las unidades importantes que manejamos dentro del presupuesto.

En el proceso constructivo, ¿qué importancia poseen las estructuras de acero para hormigón, ferrallas?

Fundamental, porque todas nuestras estructuras son de hormigón armado con ferralla, por lo tanto el peso que tiene en la construcción es muy alto. De hecho, uno de los grandes volúmenes de personal que manejamos dentro de los trabajadores de nuestras obras son ferrallas. Hay otros campos de obra pública, como en las carreteras, en los que sólo se utilizan en los puentes, pero hay kilómetros de carreteras que no tienen armadura.

¿De qué forma incide una mejor competitividad en sectores industriales como la ferralla en la obra pública?

En cualquier sector industrial la competitividad es fundamental para poder elegir tanto en precio como calidad.

FERRAPLUS

A su juicio, ¿qué debería de aportar al mercado una marca de calidad destinada a los materiales de la construcción?

En general las marcas de calidad aportan confianza en los materiales y de ellas se derivan una menor cantidad de controles necesarios para comprobar que los materiales que estamos utilizando son buenos.

¿Cuál es el valor añadido de una ferralla certificada de una que no lo es?

El valor añadido es, en primer lugar que da confianza y necesita menos controles para comprobar que los aceros son buenos y están cumpliendo las especificaciones que se les piden.

¿Qué opinión le merece la iniciativa de la Marca para ferralla certificada FerraPlus?

La marca FerraPlus por sus orígenes y su clara intención de regular un sector de mercado la opinión que merece es muy buena.



NORMATIVA

¿Consideraría beneficioso un cambio en la actual reglamentación que regula el control y las exigencias de calidad en los materiales de la construcción?

Yo consideraría beneficioso un cambio en esa normativa si de verdad se lograra regular los certificados de esos materiales y fueran realmente fiables. Para ello, el certificado de FerraPlus debería de extenderse a casi la totalidad de la ferralla que se coloca.

En un futuro no muy lejano, en obra pública ¿sería conveniente exigir a las empresas constructoras que todas sus empresas proveedoras estuvieran certificadas por Entidades de Certificación reconocidas por el Estado? ¿Qué se conseguiría con esta medida?

Sí. Cada vez se trabaja más con certificados de homologación en todos los procesos y en los materiales. Con esta medida se consigue un ahorro y una mayor fiabilidad del resultado final.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

¿Qué opinión le merece esta nueva forma de concebir el proceso constructivo?





// El valor añadido de una ferralla certificada es la confianza, que los aceros son buenos y cumplen especificaciones”

Muy interesante, y además el futuro va en esa dirección. De hecho, ahora la palabra sostenible se ha puesto de moda y cada vez se está aplicando más. Así, por ejemplo, en edificación se están haciendo casas ecológicas con materiales reciclables y reciclados, con mayor atención al menor consumo energético, más aisladas, con sistemas de paneles solares que intentan ahorrar gasto en calefacción. La legislación va imponiendo más que esto sea así porque al final una casa más barata acaba siendo más cara con el tiempo por el consumo energético.

¿Es viable este tipo de construcciones con un crecimiento sostenido de la actividad?

Claro que es viable. Aunque a la larga es un proceso al que por desconocimiento al principio costará acostumbrarse pero que aunque necesite un mayor coste inicial, a la larga supone un ahorro para todos

¿Cómo puede incidir la elección de los materiales en el impacto medioambiental de todo tipo de obras? ¿Es viable técnica y económicamente la producción bajo parámetros de sostenibilidad?

Viable técnicamente claro que lo es, y económicamente también. La elección de los materiales influye mucho, porque si sólo trabajamos con material adecuado, reciclado y reciclable, el impacto medioambiental tiene que ser menor. En el campo de la ferralla, además, es interesante decir que vivimos un momento álgido porque hay una escasez de hierro a nivel mundial. Estamos viviendo desarrollo de países como la India y China y esto conlleva un boom de la construcción que da lugar a un gran consumo de hierro. Eso, junto a la escasez de hierro, influye en que el precio del material suba y que se venda de menor calidad. Por eso es especialmente importante certificar la ferralla, porque el hierro se ha convertido en un bien escaso. ■

UNE-EN ISO 14001:2004

Revisión de un modelo internacional de gestión ambiental



El pasado 15 de noviembre de 2004 AENOR publicó la nueva edición de la norma UNE-EN ISO 14001 en su versión del 2004, versión que sustituye y anula a la del año 1996.

Éste ha sido el final de un largo proceso que comenzó en el año 2000 en Estocolmo, en el seno de la reunión plenaria del Comité Técnico ISO/TC 207. En dicha reunión se aprobó el estudio y la revisión de la versión del año 1996 y se adquirió el compromiso de no incluir ningún requisito adicional.

A partir de este momento se han ido celebrando reuniones anuales en las que se han discutido las distintas posturas de los países integrantes del Comité, hasta que finalmente, en la reunión plenaria de Buenos Aires celebrada en septiembre de 2004 por el citado Comité Técnico 207, se terminaron de concretar los asuntos pendientes del borrador de la norma (FDIS) para poder realizar la votación final para su aprobación. Durante dicho plenario, el STTF (Spanish Translation Task Force) del Comité 207, cuya secretaría recae en AENOR, trabajó sobre la revisión y aprobación de las traducciones al español del borrador final de la norma. Este grupo decidió encomendar a AENOR la responsabilidad de realizar las correcciones finales de la versión en español, dado que el objetivo era disponer de esta versión de forma simultánea a la publicación de la versión francesa e inglesa por ISO.

Durante estos cuatro años de trabajo, los participantes del comité 207 han ido aportando la experiencia acumulada en la aplicación de los sistemas de gestión ambiental, analizando si realmente se ha contribuido a la mejora del medio ambiente y a qué nivel se ha mejo-

rado; es decir, si los beneficios que las organizaciones obtienen de estos sistemas son proporcionales a los recursos invertidos en su implantación y desarrollo.

Finalmente se ha concluido que el modelo internacional de sistemas de gestión ambiental ISO 14001 sigue vigente y es adecuado a las circunstancias de las organizaciones.

No obstante, siguen existiendo "dos velocidades" en la implantación de los sistemas según este modelo ISO 14001: una para los países desarrollados y otra para los países en desarrollo (estos últimos son el 58% de los países miembros de ISO). Es por este motivo por lo que la nueva versión no incorpora requisitos adicionales, facilitando su acceso e implantación a las organizaciones de países en desarrollo y a las PYMES, independientemente de su localización geográfica. Sin embargo, el comité ISO/TC 207 es consciente de que el cambio de mentalidad en las organizaciones se está produciendo de manera acelerada, por lo que su línea futura de trabajo va encaminada a introducir elementos innovadores en los sistemas de gestión ambiental, más allá de los requisitos ya establecidos en la norma recientemente aprobada.



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES CAMBIOS QUE INCORPORA LA VERSIÓN DEL 2004?

De forma general, se puede decir que las modificaciones básicas que aporta la norma UNE-EN ISO 14001:2004 son los siguientes:

- Importancia relevante de la evaluación del cumplimiento legal.
- Alineación con los elementos comunes a los sistemas de gestión de la calidad (ISO 9001:2000)
- Aumento de comprensión en la interpretación y entendimiento de los elementos de la norma.
- Fuerte implicación de subcontratistas y proveedores en la gestión ambiental de la organización.
- Énfasis en la eficacia del sistema para conseguir un desempeño ambiental óptimo.

Los cambios más destacables en el contenido de la nueva versión se comentan a continuación con mayor grado de detalle.

El *alcance* del sistema de gestión ambiental debe estar definido documentalmente, ya que aparece como nuevo requisito en los apartados relativos a *Requisitos generales* (apartado 4.1) y *Documentación del sistema* (apartado 4.4.4).

En lo que respecta a la *Identificación de Aspectos Ambientales* (apartado 4.3.1), se incluye explícitamente la necesidad de identificar aspectos asociados a desarrollos nuevos o planificados.

En el apartado 4.3.2 de *Requisitos Legales* se recoge explícitamente la necesidad de determinar cómo aplican estos requisitos a los aspectos ambientales de la organización.

En cuanto a los *Objetivos y metas* (apartado 4.3.3) y *Programa de gestión* (apartado 4.3.4) la nueva versión fusiona ambos apartados, incluyendo de manera explícita que los objetivos ambientales deben ser medibles cuando sea posible (apartado 4.3.3).

En el apartado *Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad* (apartado 4.4.1) se describen con mayor detalle los recursos que debe asegurar la dirección para el buen funcionamiento del sistema: recursos humanos, habilidades especializadas, infraestructura de la organización, recursos financieros y tecnológicos. Además, el representante de la dirección debe informar a la dirección del comportamiento del sistema incluyendo las recomendaciones para su mejora.

Por otra parte, y de manera general, el personal que trabaja en nombre de la organización también se considera dentro del campo de aplicación de la norma. En relación con la *Comunicación externa* (apartado 4.4.3), si la organización decide realizar comunica-

ciones al exterior en relación con sus aspectos ambientales, deberá registrar su decisión al respecto y definir métodos para realizar dicha comunicación.

Por lo que respecta a los apartados relativos a la *Documentación* del sistema y a su *Control* (apartados 4.4.4 y 4.4.5 respectivamente), se introducen modificaciones para hacerlos compatibles con los requisitos de la UNE-EN ISO 9001:2000, ya que se incluyen los elementos mínimos que deben formar parte de la documentación del sistema, insistiendo en la definición documentada de alcance. Por otra parte, el apartado de Control documental es muy similar al de la UNE-EN ISO 9001:2000, aclarando conceptos tales como la identificación de los cambios y el control de los documentos externos.

La etapa de *Verificación* (antes, "Comprobación y acción correctora") aumenta a cinco el número de apartados, ya que el apartado 4.5.1 de *Seguimiento y medición* de la versión del '96 se divide en dos: 4.5.1 *Seguimiento y medición* y 4.5.2 *Evaluación de cumplimiento legal*. Con este cambio se da más importancia a la necesidad de evaluar periódicamente el cumplimiento legal para poder tener coherencia con el compromiso asumido en la política. Además, se explicita la necesidad de mantener registros del resultado de dicha evaluación.

El apartado de *No conformidad, acción correctiva y acción preventiva* (apartado 4.5.3) también está claramente alineado con el concepto equivalente de la UNE-EN ISO 9001:2000 y el texto es más aclaratorio que la versión anterior en cuanto a la identificación y tratamiento de las no conformidades (necesidad de analizar las causas, registros del resultado de las acciones y revisión de la eficacia de las acciones).

La misma reflexión se puede hacer para los apartados de *Auditoría interna* (apartado 4.5.5) y *Revisión por la dirección* (apartado 4.6) en cuanto a su paralelismo con la UNE-EN ISO 9001:2000; en concreto, en el apartado de auditoría, se incluye la obligación de asegurar la independencia del auditor y en el de revisión se establecen unos elementos de entrada mínimos para que la dirección pueda evaluar el sistema de



forma eficaz (apartado 4.5.5 y 4.6). Finalmente, el anexo A (de carácter estrictamente informativo) ofrece orientación para el uso de la norma, y mantiene su línea de ayuda al entendimiento de los requisitos de la norma además de hacer referencias a la UNE-EN ISO 14004 y a la UNE-EN ISO 19011.

La correspondencia entre las versiones de 1996 y 2004 de la norma se pueden ver en la tabla inferior.

¿CÓMO AFECTAN LOS CAMBIOS A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL YA IMPLANTADOS?

Realmente, y aunque como ya se ha comentado se han introducido algunos cambios, es cierto que dichas modificaciones no van a suponer un vuelco sustancial en los sistemas de gestión existentes. De hecho, y para las empresas que dispongan de un sistema de gestión certificado, no se ha considerado necesario realizar auditorías extraordinarias de adaptación a la versión del 2004.

Sin embargo es importante que las organizaciones que tengan un sistema implantado o que vayan a implementarlo en breve, sean conscientes del enfoque que se ha querido dar a esta versión: sobre todo en cuanto a la implicación de los proveedores y contratistas ("personas que trabajan para la organización o en su nombre"), así como en la necesidad de que en cada ciclo de gestión ambiental sea necesario demostrar las

mejoras en el comportamiento ("desempeño") con respecto al medio ambiente, demostrando así la eficacia continuada del sistema.

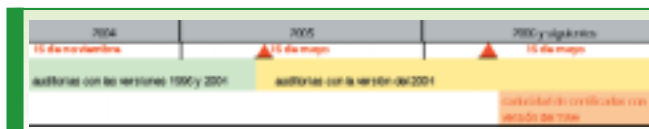
¿CUÁLES SON LOS PLAZOS PARA LA TRANSICIÓN A LA NUEVA VERSIÓN?

Desde la fecha de publicación de la norma, 15 de noviembre de 2004, se establecen los siguientes plazos para que las organizaciones procedan a adaptar llevar a cabo la transición.

Hasta seis meses después de su aprobación, es decir, hasta el 15 de mayo de 2005, las organizaciones pueden elegir hacer las auditorías iniciales, de seguimiento y de renovación con la versión del 96 o con la del 2004. Desde el 15 mayo de 2005 en adelante todas las auditorías deberán realizarse conforme a la versión de 2004.

Cualquier certificado emitido con la norma del año 1996, esté emitido antes del 15 de noviembre o durante los seis meses del periodo de transición, expirarán el 15 de mayo de 2006.

Se incluye un cronograma de plazos para la transición:



CONRESPONDENCIA ENTRE 1996 Y 2004

UNE-EN ISO 14001:1996	UNE-EN ISO 14001 :2004
Índice	Índice
Introducción	Introducción
1. Objeto y campo de aplicación	1. Objeto y campo de aplicación
2. Normas para consulta	2. Referencias normativas
3. Definiciones	3. Términos y definiciones
4.1 Requisitos generales	4.1 Requisitos generales
4.2 Política medioambiental	4.2 Política ambiental
4.3 Planificación	4.3 Planificación
4.3.1 Aspectos medioambientales	4.3.1 Aspectos ambientales
4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos	4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos
4.3.3 Objetivos y metas	4.3.3 Objetivos, metas y programas
4.3.4 Programa (s) de gestión medioambiental	
4.4 Implantación y funcionamiento	4.4 Implementación y operación
4.4.1 Estructura y responsabilidades	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
4.4.2 formación, sensibilización y competencia profesional	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia
4.4.3 Comunicación	4.4.3 Comunicación
4.4.4 Documentación del sistema de gestión medioambiental	4.4.4 Documentación
4.4.5 Control de la documentación	4.4.5 Control de documentos
4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional
4.4.7 Planes de emergencia y capacidad de respuesta	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias
4.5 Comprobación y acción correctora	4.5 Verificación
4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 Seguimiento y medición
	4.5.2 Evaluación del cumplimiento
4.5.2 No conformidad, acción correctora y acción preventiva	4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
4.5.3 Registros	4.5.4 Control de los registros
4.5.4 Auditoría del sistema de gestión medioambiental	4.5.5 Auditoría interna
4.6 Revisión por la dirección	4.6 Revisión por la dirección

CONCLUSIONES

Finalmente, hay que concluir que, aunque las modificaciones que se han comentado anteriormente hacen especial incidencia en la importancia de demostrar la mayor eficacia del sistema a lo largo del tiempo y el cumplimiento de los requisitos legales, es necesario resaltar que las organizaciones no van a tener que realizar un esfuerzo extraordinario para adaptar sus sistemas de gestión ambiental a la nueva versión de la norma, tanto si ya tienen el sistema de gestión implantado, como a las empresas que está en la etapa de su implantación. ■

JAIME FONTANALS RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE CERTIFICACIÓN
DE SISTEMAS
TFNO: 914326153
FAX: 913104518
E-MAIL: dcs@aenor.es



MARCA ARCER

Identificación y Novedades para el año 2005

Desde el 1 de enero de 2005 la marca ARCER ampara exclusivamente los aceros con características especiales de ductilidad (aceros tipo SD), que comenzarán a comercializarse con la palabra ARCER grabada en su superficie, facilitando así su identificación y trazabilidad.



El número 1 de la revista Zuncho incluía dos artículos en los que se abordaban dos temas importantes de la actividad cotidiana de los laboratorios y organismos de control técnico, y del sector de la ferralla: la identificación y la trazabilidad del acero. Estos dos aspectos son más sencillos desde el 1 de enero de 2005 con los aceros pertenecientes a la marca ARCER. El procedimiento adoptado es sencillo y consiste en sustituir, en el sector opuesto al utilizado para localizar

el código de identificación del país y del fabricante, cinco corrugas consecutivas por cada una de las cinco letras de la palabra ARCER. De esta forma, a intervalos regulares aparecerá esta palabra, que es fácilmente identificable incluso en los diámetros más pequeños, facilitando así el control visual de las partidas que se estén utilizando. Esta sencilla operación ha sido el resultado de unos complejos estudios de diseño de las letras, cuyo objetivo era evitar formas que alterasen las características y



propiedades de los aceros de alta ductilidad, habiéndose hecho un especial hincapié en las características de fatiga del material, así como en las características mecánicas, trabajabilidad y condiciones de adherencia. Este pequeño pero decisivo avance ha hecho que se introduzcan cambios en el logotipo de la marca, etiquetas de producto y documentación técnica, cuyo resultado es un cambio de imagen cuya presentación va a ser objeto de una serie de Jornadas Técnicas en las principales ciudades españolas, y cuyo calendario puede consultarse en la página www.arcer.es.

Pero además el año 2005 va a presentar otras novedades. La primera de ellas es que la marca AR CER se va a limitar a los aceros de más altas prestaciones: los aceros de alta ductilidad (tipo SD), abandonándose por tanto los aceros soldables B 500 S.

La segunda es que a lo largo del año se va a desarrollar un intenso plan de investigación cuyo objetivo será

el establecimiento de un procedimiento de soldadura no resistente válido para cualquier combinación entre aceros AR CER, es decir, para cualquier combinación de diámetros y para cualquier combinación de fabricantes de procedencia.

Los ensayos previos llevados a cabo reflejan la existencia de importantes diferencias entre los procedimientos y criterios utilizados por las distintas instalaciones de ferralla, que por regla general dan como resultado unas soldaduras con resistencias muy por encima de las realmente necesarias.

El objetivo de este estudio es recomendar un determinado procedimiento de soldadura con el que no se afecten las condiciones de ductilidad de los aceros, y se obtenga una resistencia adecuada, capaz de garantizar la integridad de los elementos hasta su colocación final en obra.

De esta forma, los usuarios de aceros AR CER tendrán una valiosa información que les permitirá racionalizar las operaciones de atado y optimizar su proceso, lo que sin dudar redundará en un aumento de sus rendimientos y una reducción de sus costes. ■

**// La marca AR CER
será grabada en
la superficie,
facilitando su identificación
y trazabilidad”**

JULIO VAQUERO

DIRECTOR GERENTE DEL INSTITUTO PARA LA PROMOCIÓN
DE ARMADURAS CERTIFICADAS, IPAC

FerroFLASH



INGENIERÍA DE SEGURIDAD ANTE INCENDIO

DIFISEK: Divulgación de conocimiento de ISAI en estructuras

Jornada Técnica. Bilbao, 15 de Febrero de 2005

El Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) constituyen el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con la seguridad ante incendios. La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), recoge en su artículo 3º los requisitos básicos que deben satisfacerse.

Para cumplir los requisitos recogidos en la LOE, el CTE adopta un enfoque basado en prestaciones para la evaluación de la adecuación de las soluciones constructivas, por su parte el RSCIEI tiene un carácter más prescriptivo pero no obstante permite el empleo de métodos basados en prestaciones.

Este enfoque basado en prestaciones, en el que se establecen explícitamente los objetivos y el modo de alcanzarlos, sin obligar al uso de un procedimiento o solución determinados, aparece como alternativa a la normativa de carácter prescriptivo, basada en procedimientos aceptados o guías técnicas que pueden suponer un impedimento a la innovación y al desarrollo tecnológico.

El uso de los códigos o reglamentos basados en prestaciones supone la configuración de un entorno más flexible y de más fácil actualización a la evolución de la técnica y la demanda de la sociedad.

Establecido el marco normativo, es necesario proporcionar unas metodologías adecuadas para el proyecto de Seguridad Ante Incendio en edificios basado en prestaciones: durante esta Jornada se presentarán una serie de herramientas y métodos basados en la Ingeniería de Seguridad Ante Incendios (ISAI).

Se asumen como principales objetivos la presentación del marco normativo y de métodos para el diseño basado en prestaciones mediante ISAI.

Con el fin de garantizar la máxima difusión y facilitar el acceso al diseño de Seguridad Ante Incendio de Estructuras de acuerdo con los últimos avances europeos, se han programado unos talleres prácticos: se presentará y proporcionará a los asistentes una Guía de Diseño para la Seguridad Ante Incendio de Estructuras. La Guía es producto del proyecto "Divulgación del Conocimiento sobre Ingeniería de Seguridad Ante Incendio en Estructuras", financiado por el Programa de Investigación de Acero (RFCS) de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea.

INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES

La Jornada Técnica se celebrará en el día 15 de Febrero de 2005 en el Palacio de Congresos y de la Música Euskalduna de Bilbao. La Jornada sobre ISAI está organizada por el Centro Tecnológico LABEIN. Más información: 94 607 33 00.

LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTES DESTINA 2.9 MILLONES PARA UNA OBRA ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA VEHÍCULOS PESADOS

La Comunidad de Madrid construye un puente de 200 metros

La Comunidad de Madrid está concluyendo las obras para la construcción de un puente de casi 200 metros de longitud sobre la carretera de Toledo (A-42) que enlace los polígonos industriales de Cobo Calleja y La Cantueña, en Fuenlabrada, para descongestionar el tráfico de vehículos pesados.

La Consejería de Transportes e Infraestructuras, que dirige Francisco Granados, ha invertido 2,94 millones para la construcción de este puente, especialmente diseñado para el paso de vehículos pesados, que mejorará la seguridad vial en la zona, y facilitará el tráfico entre Cobo Calleja y La Cantueña. A partir de su puesta en funcionamiento, los camiones utilizarán esta infraestructura para pasar de un polígono a otro, en lugar de emplear el enlace de la carretera de Toledo con la carretera M-506, que une el sureste de la región con Fuenlabrada y Móstoles, y que actualmente está

saturado por el paso de 65.000 vehículos diarios.

El puente está situado a la altura del kilométrico 17,8 de la carretera de Toledo y, con sus seis vanos, alcanza los 194 metros de longitud. La cimentación de

puente es muy profunda, de 23 metros, para posibilitar la estabilidad de la estructura, que tendrá que soportar el paso de un número elevado de vehículos pesados.

Para no afectar el tráfico de la A-42, la Consejería de Transportes e Infraestructuras ha utilizado el mayor número de elementos prefabricados posible, entre vigas, pilas y losas del tablero. De hecho, sólo fue necesario interrumpir el paso de vehículos una vez, de madrugada, y durante pocas horas.



Más del 25% de los accidentes mortales en la construcción podrían evitarse con una mejor planificación

El 60% de los accidentes que tienen lugar en las obras de construcción de la Unión Europea y más del 25% con resultado de muerte podrían evitarse mediante una planificación, diseño y proceso de compras minucioso antes de empezar la construcción, según las conclusiones de un informe publicado por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Teniendo en cuenta que en el sector de la Construcción en Europa se producen 820.000 accidentes cada año, de los cuales 1.200 son mortales, estas medidas reducirían las cifras a 500.000 accidentes de trabajo anuales, con lo que el número de muertes disminuiría en 300. Además, en la actualidad, este sector tiene una de las tasas de accidente más elevadas -casi el doble que la media industrial de la UE-, lo que supone un gasto sanitario de 75 mil millones de euros, más otros gastos a la región, así como pérdida de tiempo.

CASOS PRÁCTICOS

Tomando como base dieciséis ejemplos de casos prácticos registrados en catorce Estados miembros de la UE, incluidos dos de países de reciente adhesión, Polonia y Letonia,

este informe de 126 páginas, titulado "Para una mejor seguridad y salud en la construcción", pone de relieve de qué manera los arquitectos, ingenieros y otros actores que intervienen en el sector de la Construcción podrían reducir los riesgos a que están expuestos los obreros y el personal de mantenimiento.

El director de la Agencia, Hans-Horst Konkolewsky, señaló que el informe "no sólo pone de relieve este particular sino, lo que es más importante, establece un marco para mejorar la situación avalado por ejemplos de buenas prácticas en la UE". Entre los ejemplos recogidos considerados como "buenas prácticas" figuran: la perforación previa de agujeros en las vigas de acero para eliminar el riesgo de que resbalen y caigan al ser levantadas; las frecuentes evaluaciones de riesgo regulares en la obra durante la fase de construcción; y el diseño de un sistema de iluminación fácil de sustituir y mantener, para así reducir el riesgo de caídas y otro tipo de lesiones.

Aunque los autores del informe reconocen que resulta difícil encontrar "panaceas universales" para un sector tan variado, apuntan tres elementos clave para conseguir un exitoso programa de seguridad y salud.

Presentación del primer Manual de Prevención de Riesgos Laborales para la Ferralla

ANIFER (Asociación Nacional de Industriales de Ferralla) ha promovido la elaboración del primer Manual de Prevención de Riesgos Laborales, específico para el sector de fabricación de ferralla, ha señalado David Fernández, secretario de ANIFER. Para la realización del proyecto se ha contado con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Los objetivos que se pretenden cumplir con la ejecución de este proyecto, en el sector de fabricación de ferralla, son:

- Dar a conocer a los empresarios sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales.
- Concienciación de empresarios y trabajadores en materia preventiva.
- Disminuir los índices de siniestralidad laboral.
 - Evaluar las necesidades del sector en cuanto a actividades preventivas.



La presentación pública del "Manual de asistencia técnica en Prevención de Riesgos laborales en el sector de fabricación de ferralla", tuvo lugar en Madrid, el 14 de diciembre de 2004, en el hotel NH Príncipe de Vergara de Madrid, con intervenciones del Presidente de ANIFER, Eloy Alonso, de representantes sindicales de la Federación de Metal, Construcción y Afines de U.G.T. y la Federación Minerometalúrgica de CC.OO, así como de Pedro Montero, Director Gerente de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

Ferrocio



RECETA POPULAR GALLEGA

PULPO a feira

El pulpo común (*Octopus vulgaris*) es un molusco cefalópodo que vive en las aguas de climas templados y tropicales de todo el mundo. Tiene el cuerpo blando y posee ocho tentáculos, con dos filas de ventosas cada uno, que le sirven para apresar a sus víctimas o para adherirse a los objetos. Es un cefalópodo que vive en el fondo del mar y posee una habilidad pasmosa para mimetizarse con las rocas, entre las que pasa gran parte de su vida. Se alimenta de crustáceos y moluscos bivalvos, fundamentalmente berberechos, almejas y navajas, de ahí su sabor tan fino. Su vida sexual es extraordinariamente activa, por lo que ya en la Grecia clásica Arquestrato de Gela atribuía a su carne propiedades afrodisíacas.



Julio Verne lo convirtió en protagonista de su novela 20.000 leguas de viaje submarino y las leyendas nórdicas responsabilizan a los pulpos atlánticos de numerosos naufragios de grandes navíos. Camilo José Cela, por su parte, le atribuye otras habilidades más prosaicas: "los pulpos valen para alimentar al pobre y deleitar al rico, si se pudieran cruzar pulpos con sirenas podrían criarse putas de piscifactoría todas teñidas de rubio".

El pulpo es un clásico gastronómico en la cocina gallega, pero aparte de españoles, griegos e italianos, no entusiasma a casi nadie, excepción hecha de los japoneses, que lo incluyen en el shushi y el shasimi.

El pulpo de las Rías Bajas es muy apreciado; se conoce que las almejas y berberechos de la zona son muy ali-

menticios. Tiene especial relevancia el que se pesca en las proximidades de la Illa de Arousa, y los de Bueu y Aldán, en la Ría de Pontevedra. Las fiestas del pulpo más famosas se celebran en la Galicia interior y destacan las de Lugo y Carballiño (Orense), que tienen gran predicamento y atraen a muchos pulpeiros y comensales. La cosa debe venir de otros tiempos, porque en el litoral no hay que esperar a que sea fiesta para comer pulpo.

UN POCO DE HISTORIA PULPERIL

La preparación más tradicional y que ha alcanzado mayor aceptación es el "Pulpo a feira", que debe su nombre a ser un plato típico en todas las "feiras" o mercados populares, casi siempre de ganado, a los que acudían pulpeiros ambulantes pertrechados con calderos de cobre para cocer el pulpo en el momento, a medida que lo iban demandando los parroquianos y a la vista de todo el mundo. Es uno de los platos más representativos de la cocina tradicional gallega; se trata de una receta extremadamente simple, basada en la cocción de alimentos de buena calidad, con una elaboración mínima y que utiliza muy pocos ingredientes.

Paquiño Xestelo, "Periquiñas", le tomó tanta afición a la fiesta nacional que, de joven, se hizo maletilla de vacas lecheras e incluso llegó a torear en una charlotada de las fiestas de La Peregrina. Periquiñas recuerda sus mejores faenas a toros imaginarios mientras da buena cuenta de una tapa de pulpo. Después de pasar el pan varias veces con devoción por el fondo del plato, confiesa: "Es mejor dar una vuelta por este plato que dar una vuelta al ruedo". Y es que a Paquiño, con la edad, le van mejorando las ideas. Como a cualquier feligrés.



INGREDIENTES

- Pulpo
- Aceite de oliva virgen extra
- Pimentón
- Sal gorda

PREPARACIÓN

Para que el pulpo se ablande y pague por su vida disoluta, es imprescindible propinarle una buena paliza antes de cocinarlo. Los marineros solían golpearlo violentamente contra las piedras del muelle o molerlos a palos, cosa que requiere una cierta habilidad y costumbre para evitar que se desprendan las ventosas o se desgracie el animal. Pero también se puede conseguir el mismo efecto si se congela.

Para cocer el pulpo, una vez descongelado, claro está, se introduce en un recipiente con agua en ebullición, en la que se deja cocer durante media hora o más; depende del tamaño.

La tradición manda que se sumerja tres veces seguidas antes de dejarlo definitivamente en la olla, quizás así se obtiene una textura más delicada. Sobre este punto el que escribe no tiene opinión, porque nunca se atrevió a cocer el pulpo sin los tres remojes previos que establece la tradición. El punto de cocción es muy importante, porque poco cocido está duro y si se cuece en exceso pierde mucho. Una forma de intentar cogerle el punto es tirar de una ventosa con la punta de un tenedor; si se separa sin esfuerzo, el pulpo está cocido.

A continuación se cortan los tentáculos en rodajas con una tijera sobre un plato de madera y se espolvorea con buen pimentón, sal gorda y aceite de oliva virgen extra. Si no sale bien a la primera, es muy recomendable perseverar. ■

JUAN SILGAR

REVISTA TRIMESTRAL ZUNCHO

ENVIO GRATUITO

Si desea seguir recibiendo, de forma gratuita, un ejemplar de la revista Zuncho...**CONTACTE CON NOSOTROS**, en caso contrario dejará de recibirla.

Dirección e-mail:
buzon@calsider.com



Centro de **SERVICIOS** del **ACERO**



TIRSO CSA/S.A.



Avda. Eduardo García, 3 y 5
39005 SANTANDER (Cantabria-España)

Teléfono: 942 **354 700***

Fax: 942 354 701

e-mail: csa@tirso.org

www.tirso.org



- Sierra
- Taladro
- Granallado
- Pintado



- Corte con Oxigas
- Corte con Plasma
- Chorro de agua
- Línea de Corte Longitudinal

OFICINA TÉCNICA: Cálculo de Estructuras - Calderería - Depósitos



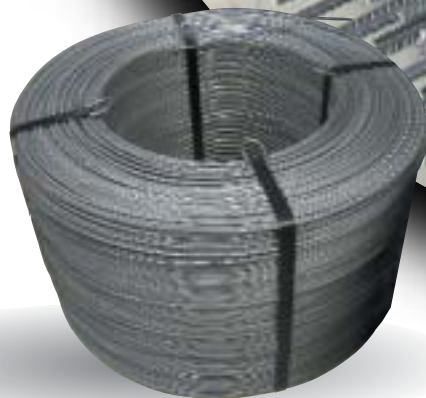
La fuerza de un equipo

FERRA PLUS

Mucho más que ferralla certificada

EMPRESAS QUE HAN OBTENIDO LA MARCA:

Armacentro, S.A.
Armalla, S.A.
Cesáreo Munera, S.L.
Elaboración y montaje de armaduras, S.A.
Elaborados Ferricos, S.A. - Bonavista
Elaborados Ferricos, S.A. - L'arboç
Ferralla Gastón, S.A.
Ferrallados J. Castillo, S.L.
Ferrallas Albacete, S.A.
Ferrallas Haro, S.L.
Ferrallats Armangué, S.A.
Ferrobérica, S.L.
Ferroleida, S.L.
Ferros La Pobra, S.A.
Formac, S.A.
Hierros Ayora, S.L.
Hierros del Pirineo, S.A.
Hierros Godoy, S.A.
Hierros Huesca, S.A.
Hierros Lubesa, S.L.
Hierros Santa Cruz Santiago, S.L.
Hierros Turia, S.A.
Hierros Uriarte, S.L.
Hierros y Aceros de Mallorca, S.A.
Hierros y Montajes, S.A.
Hijos de Lorenzo Sancho, S.A.
Jealro, S.L.
Manufacturados Férricos, S.A.
Preformados Ferrogrup, S.A.
S. Zaldúa y Cia, S.L.
Sinase Ferralla y Transformados, S.L.
Teinco, S.L.
Xavier Bisbal S.L.



FerraPlus es una marca de
Calidad Siderúrgica
Ornese, 58 - 10º C
28020 Madrid

Más información en:
www.ferraplus.com • info@ferraplus.com
www.calsider.com • buzon@calsider.com