

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS

Exponemos a continuación el control documental y experimental, reglamentario, a realizar para la recepción del acero y de las armaduras pasivas, según la instrucción EHE 08.

Procedemos en un primer lugar a dar unas definiciones previas aclaratorias.

Armaduras Pasivas

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen.

Armadura elaborada, cada una de las formas o disposiciones de elementos que resultan de aplicar, en su caso, los procesos de enderezado, de corte y de doblado a partir de acero corrugado o, en su caso, a partir de mallas electrosoldadas.

Ferralla armada, el resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los correspondientes procesos de armado, bien mediante atado por alambre o mediante soldadura no resistente.

Se debe diferenciar primeramente lo que se entiende por acero para armar, y por armadura elaborada, puesto que el control es diferente si las armaduras se ferrallan, es decir, se montan, en la propia obra o si se suministran ya montadas.

En caso de ferrallar las armaduras en la obra se debe realizar el control de recepción del acero suministrado y el control de las armaduras elaboradas, ferralladas.

En caso de que las armaduras se suministren a la obra ya elaboradas, se deberá realizar el control de estas, siendo por cuenta del taller de ferralla el control de recepción del acero para armar.

Se realizará, para ambos casos, control documental previo, durante y final de la obra y control mediante ensayos para aceros sin distintivo de calidad.

Una vez entre en vigor el marcado CE de estos productos será suficiente con comprobar que los valores declarados en el mismo corresponden con los especificados en el proyecto, pero mientras, actualmente, el control dependerá de si el acero para armar o la ferralla armada está en posesión o no de distintivo de calidad oficialmente reconocido, ya que los productos que dispongan del mismo serán sometidos únicamente al control documental.

Control Documental:

Previo al suministro. Recepción de acero para armar

- documento que acredite que el producto se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, si dispone del mismo.
- en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.
- en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.
- en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero.

Cuando se produzca un cambio de Suministrador de la armadura, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

Durante el suministro. Control de acero para armar

Los productos de acero (mallas, celosías, barras) y cada partida se suministrará acompañado de:

- hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme con lo indicado en el Anejo nº 21 de la EHE.
- Las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante (corrugas).
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, adicionales o alternativos a los contemplados en esta Instrucción, el fabricante deberá indicarlos.
- Al objeto de garantizar la trazabilidad de los productos de acero empleados en las instalaciones industriales de ferralla ajenas a la obra, la Dirección Facultativa podrá recabar evidencias sobre la misma.
- Además, la instalación de ferralla deberá tener implantado un sistema de control de la producción que incluya ensayos e inspecciones sobre las armaduras elaboradas y ferralla armada, para lo que deberá disponer de un laboratorio de autocontrol, propio o contratado.
- En el caso de instalaciones de ferralla en obra, la recepción de los productos de acero será responsabilidad de la Dirección Facultativa y los ensayos correspondientes se efectuarán por el laboratorio de control de la obra.



- En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.
- En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará al Director de Obra un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.
- En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general (marcado CE cuando exista, hojas de suministro), el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.
- El Director de Obra aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

Final del suministro. Recepción de acero para armar

- A la finalización del suministro el Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará al Director de Obra al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes.

Control experimental, mediante ensayos:

Se distinguen dos situaciones:

- Productos en posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor conforme se establece en el Anejo nº 19 de la Instrucción, por el cual la Dirección Facultativa puede eximir de la realización de los ensayos de recepción y control.
- Productos sin distintivo de calidad oficialmente reconocido para los cuales se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación durante la recepción que en dicho caso serán según la cantidad de acero suministrado:

Acero y armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras electrosoldadas)

- Suministros de menos de 300 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- o Comprobar que la sección equivalente
- o Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- o Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado.
- o Se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante las características mecánicas (límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima)
- o En mallazos realizar ensayo de despegue de nudos.

- Suministros iguales o superiores a 300 t:

Será de aplicación general lo indicado anteriormente ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente:

- Certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro.
- Copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos.

Criterios de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote correspondiente en el caso de no detectarse ningún incumplimiento. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las que se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la Dirección Facultativa.

Armaduras elaboradas y ferralla armada

A los efectos del control experimental de las armaduras, se define como lote al conjunto de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas
- en el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación

de ferralla,

- en el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en períodos de un mes,
- estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Comprobaciones experimentales:

- o Características mecánicas
- o Características de adherencia de las armaduras elaboradas es preceptiva siempre que su elaboración incluya algún proceso de enderezado. Para la caracterización de la adherencia, se tomarán una muestra de dos probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote del acero enderezado y se determinarán sus características geométricas. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia, será suficiente con determinar su altura de corruga.
- o Características geométricas de las armaduras: El control de las características geométricas de un lote de armaduras formado por remesas suministradas consecutivamente hasta un total de 30 toneladas, se efectuará sobre una muestra formada por un mínimo de 15 unidades de armadura, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la Dirección Facultativa. Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:
 - la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,
 - La alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.
 - Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro, y la conformidad de las distancias entre barras.

En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la armadura sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de toda la remesa. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa. Comprobaciones adicionales: Procesos de elaboración con soldadura resistente, únicamente está permitida en caso de control intenso en propia obra o en caso de distintivo de calidad oficialmente reconocido para el caso de suministro desde instalaciones externas a la obra, comprobando los certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y el proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 156141.