

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA  
EL SUMINISTRO DE ACERO PARA ARMADURAS Y  
PERNOS DE CONTENEDORES CE-2A**

Clave: A32-ES-CB-0011

Páginas: 27

**INDICE**

- 1.- OBJETO
  - 2.- ALCANCE
  - 3.- NORMATIVA APLICABLE
  - 4.- EXIGENCIAS GENERALES
  - 5.- TRANSPORTE Y SUMINISTRO
  - 6.- DOCUMENTACIÓN
  - 7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
  - 8.- METODOLOGIA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DIMENSIONALES EN FÁBRICA
  - 9.- TOLERANCIAS
- ANEXO I: “Plano de paneles mallas electrosoldadas para contenedores CE-2a”
- ANEXO II: “Plano de pernos para contenedores CE-2a”

|                          |                 |                     |              |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>2 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|

## 1.- OBJETO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las condiciones y normas que ha de cumplir el suministro de acero para armaduras y pernos, para su posterior recepción y almacenamiento, cuyo destino es la fabricación de contenedores CE-2a que se emplearán en el C.A. El Cabril.

## 2.- ALCANCE

Se extiende el ámbito del presente Pliego a la fabricación, suministro y envío de:

- Mallas electrosoldadas ME 150 x 150 S 10-10 B500S o B500SD para armaduras.
- Barras corrugadas de acero B500S o B500SD,  $\phi$  8 y 10 mm., para armaduras.
- Barra lisa C45 o C45E, F1140 o similar  $\phi$  12 mm.
- Pernos de izado ya conformados según Anexo II formados por:
  - . Barras corrugadas B500S o B500SD  $\phi$  25 mm.
  - . Barra lisa C45 o C45E, F1140 o similar  $\phi$  50 mm.
  - . Chapa de acero al carbono para cazoleta.

## 3.- NORMATIVA APLICABLE

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.
- UNE-36065:2011 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE-36.068:2011 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
- UNE 36.060:2014 Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con barras de acero B 500 SD.
- UNE 36.061:2014 Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con barras de acero B 500 S.
- UNE-EN-10.083-2:2008 Aceros para temple y revenido. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de aceros de calidad no aleados.
- UNE-EN-ISO-6892-1:2017 Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.

|                              |                     |                         |                  |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>3 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|

- UNE-EN ISO 15630-1:2011 Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambres para hormigón armado.
- UNE-EN ISO 15630-2:2011 Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 2: Malla electrosoldada.
- UNE-EN-ISO-9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

**Nota:** La normativa referenciada será sustituida por la aplicable en cada momento durante el periodo de ejecución del contrato.

#### 4.- EXIGENCIAS GENERALES

- La calidad de los aceros estará de acuerdo a lo indicado en los Art. 32, 33, 87 y 88 de la EHE-08.
- Todos los materiales especificados serán nuevos, libres de elementos extraños, defectos superficiales, grietas, sopladuras y exentos de oxidaciones, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de dichos requisitos.
- Todo el personal que realice actividades de verificación será independiente del que tiene la responsabilidad directa sobre las actividades verificadas.
- El fabricante estará en posesión del certificado específico de adherencia (homologación de adherencia por el método de la viga), mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, con una antigüedad inferior a 36 meses desde la fecha de fabricación del acero, tal y como se indica en el apartado 88.4.1 de la EHE-08, emitido por Laboratorio de control según apartado 78.2.2.1.
- Los ensayos de fatiga y de cargas cíclicas, en el caso de aceros de calidad SD, tendrán una antigüedad inferior a 1 año, tal y como se indica en el artículo 87, apartado D de la EHE-08, emitido por Laboratorio de control según apartado 78.2.2.1.

|                          |                 |                     |              |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>4 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|

#### **4.1 Características de las barras corrugadas**

Corresponde a barras corrugadas de los siguientes diámetros y calidades:

- φ 8 B500S UNE-36.068 o B500SD UNE-36.065
- φ 10 B500S UNE-36.068 o B500SD UNE-36.065
- φ 25 B500S UNE-36.068 o B500SD UNE-36.065

Los requisitos que deben cumplir los aceros para barras corrugadas están indicados en las normas referenciadas.

#### **4.2 Características de las mallas electrosoldadas**

Corresponde a mallas electrosoldadas ME 150x150 S 10-10 B500S UNE-36.061 y ME 150x150 S 10-10 B500SD UNE-36060.

Las dimensiones de los paneles a suministrar son las indicadas en el Anexo I: “Plano de paneles de mallas electrosoldadas para contenedores CE-2a”.

#### **4.3 Características de las barras lisas**

Corresponde a aceros C45 o C45E, F1140, u otro de características resistentes similares para suministrar en redondos de φ 12 mm.

Corresponde a aceros C45 o C45E, F1140, o similar de φ 50 mm. para la fabricación de la tuerca cilíndrica cabeza perno de izado.

Los requisitos que deben cumplir dichas barras están indicados en la norma UNE-EN-10.083-2.

#### **4.4 Fabricación de pernos de izado**

La fabricación de los pernos de izado se realizará de acuerdo con el Anexo II: “Plano de pernos para contenedores CE-2a”, pudiéndose realizar en los talleres propios del adjudicatario o en otros cualificados concertados por éste.

Se partirá de los siguientes materiales:

- Acero en barra lisa C45, C45E (UNE-EN 10083-2), F1140 o similar de 50 mm. de diámetro para la fabricación de la tuerca cilíndrica de la cabeza.
- Acero en barra corrugada B500S según UNE-36.068 o B500SD según UNE-36.065 de 25 mm. de diámetro para la fabricación del vástago.
- Chapa de 5 mm. de acero al carbono para la fabricación de la cazoleta.

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 5       |

El procedimiento de fabricación se realizará siguiendo las siguientes secuencias:

- 1.- Tuerca cilíndrica roscada interiormente en M-24, cortando a medida con sierra mecánica la barra lisa.
  - 2.- Vástago roscado en cabeza en M-24, cortando a medida la barra corrugada.
  - 3.- Ensamblaje de tuerca y cabeza de vástago, con soldadura de relleno en la parte exterior y mecanizado del extremo para configurar la cabeza del perno de acuerdo al plano.
  - 4.- Fabricación de cazoleta de acuerdo al plano.
  - 5.- Fijación mediante soldadura, de la cazoleta al vástago, en el extremo opuesto a la cabeza.
  - 6.- Tolerancias.
- . El núcleo resistente del roscado del vástago no será inferior al de M-24.
  - . Ortogonalidad de la tuerca roscada y de la cazoleta con el vástago.
  - . Las variaciones de las longitudes parciales y totales será de  $\pm 2$  mm.

### **Inspección**

El fabricante o suministrador pondrá a disposición de la A.I.I., (Agencia de Inspección Independiente de Control de Calidad) designada por ENRESA, la documentación relativa al control de la calidad del producto a suministrar.

El fabricante o suministrador pondrá en conocimiento de ENRESA, con antelación suficiente, la fecha y lugar de realización de los ensayos del material a suministrar al objeto de que el representante de la A.I.I. presencie la ejecución de los mismos.

Se realizarán los ensayos de control indicados en el punto 6. Dichos ensayos se realizarán sobre dos probetas por cada diámetro y cantidad de 40 t. o fracción.

Las normas aplicables para la Inspección, son:

- UNE-EN-10.083-2 para barras lisas.
- UNE 36.060 mallas electrosoldadas fabricadas con barras de acero B 500 SD.
- UNE 36.061 mallas electrosoldadas fabricadas con barra de acero B 500 S.
- UNE-36.065 barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad.
- UNE-36.068 barras corrugadas de acero soldable.

Cada partida estará amparada por los Certificados del suministrador visados por la A.I.I. (Autorización de Envío) en los que se harán constar los resultados de los ensayos y las comprobaciones indicadas en los puntos anteriores.

|                          |                 |                     |              |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>6 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|--------------|

En el cuadro adjunto se indica el tipo y número de ensayos a presenciar o verificar por la A.I.I. designada por ENRESA.

| MATERIALES        | TIPO DE ENSAYO           | Nº ENSAYOS | OBSERVACIONES   |
|-------------------|--------------------------|------------|---|
| MALLA             | TRACCIÓN                 | 2 AL       | Presencial  |
|                   |                          | 2 AT       | Presencial  |
|                   | DESPEGUE                 | 6          | Presencial  |
|                   | GEOMÉTRICO               | 2 AL       | Presencial / Verificar  |
|                   |                          | 2 AT       | Presencial / Verificar  |
|                   | DIMENSIONAL              | 13         | 1 por paquete de malla. Presencial  |
| BARRA DE LA MALLA | TRACCIÓN                 | 2          | Presencial  |
|                   | GEOMÉTRICO               | 2          | Presencial / Verificar  |
|                   | FATIGA Y CARGAS CÍCLICAS | 1          | Verificar (Aptdo. 4 Exigencias generales)   |
| BARRA CORTE Ø10   | TRACCIÓN                 | 2          | Solo si la colada es distinta a la de la barra de la malla. Igual a las exigencias de barra de la malla.        |
|                   | GEOMÉTRICO               | 2          |   |
|                   | FATIGA Y CARGAS CÍCLICAS | 1          |   |
|                   | DIMENSIONAL              | 11         | 1 por paquete de barras. Presencial   |
| BARRA CORTE Ø8    | TRACCIÓN                 | 2          | Presencial  |
|                   | GEOMÉTRICO               | 2          | Presencial / Verificar  |
|                   | FATIGA Y CARGAS CÍCLICAS | 1          | Verificar (Aptdo. 4 Exigencias Generales)   |
|                   | DIMENSIONAL              | 1          | 1 por paquete de barras. Presencial   |
| PERNOS            | TRACCIÓN                 | 1          | Solo cuando cambia la colada de la barra corrugada Ø 25 o del acero de la punta (probeta mecanizada) Presencial |
|                   | DIMENSIONAL              | 4          | Presencial  |

AL= Alambre longitudinal.

AT= Alambre transversal

|                              |                     |                         |                  |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>7 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|

## 5.- TRANSPORTE Y SUMINISTRO

El suministro se realizará en las instalaciones que al efecto ENRESA dispone en el C.A. El Cabril situado en el PK 17-18 de la carretera A-447 Fuente Obejuna-Alanís, en el término municipal de Hornachuelos, provincia de Córdoba, cumpliendo las condiciones indicadas en el punto 4. Solo podrá realizarse de lunes a viernes en horario comprendido entre las 8:00 de la mañana a la 1 de la tarde, ENRESA no se hace responsable de suministros fuera de los días y horas indicadas.

El suministro se realizará de manera parcial en función de las necesidades operativas de ENRESA. Los pedidos parciales se realizarán mediante órdenes de suministro enviadas correo electrónico, en el que se indicará referencia, artículo y cantidad.

El adjudicatario se obliga a suministrar los bienes objeto de este concurso en un plazo que en ningún caso podrá ser superior a 5 días laborables a contar desde el día siguiente a la orden de suministro por parte de ENRESA.

En la tabla siguiente se recoge la relación aproximada de materiales que compondría un pedido tipo.

### **PEDIDO TIPO:**

| Material                                | Unidades | Número de paquetes | Kilogramos |
|---|----------|--------------------|------------|
| ME-150x150 S 10-10 2480 x 2080          | 144      | 4                  | 1418       |
| ME-150x150 S 10-10 2530 x 2080          | 144      | 4                  | 1433       |
| ME-150x150 S 10-10 2140 x 2140 exterior | 36       | 1                  | 1426       |
| ME-150x150 S 10-10 2140 x 2140 interior | 36       | 1                  | 1236       |
| ME-150x150 S 10-10 1860 x 1860          | 36       | 1                  | 1074       |
| ME-150x150 S 10-10 1830 x 1830          | 36       | 1                  | 1057       |
| ME-150x150 S 10-10 1530 x 1530          | 36       | 1                  | 748        |
| Pernos de izado Ø 25                    | 144      | 4                  | 1008       |
| Ø 10 corrugado cortado a 0,91 m         | 3190 kg  | 11                 | 3190       |
| Ø 10 corrugado cortado a 2,75 m         | 845 kg   | 1                  | 845        |
| Ø 10 corrugado cortado a 2,95 m         | 682 kg   | 1                  | 682        |
| Ø 8 corrugado cortado a 2,75 m.         | 700 kg   | 1                  | 700        |
| Ø 12 lisa cortado a 2,40 m              | 100 kg   | 1                  | 100        |

### **CANTIDAD TOTAL DEL CONTRATO:**

- **Suministro MÍNIMO 8 pedidos tipo.**
- **Suministro MÁXIMO 14 pedidos tipo.**

Estas cantidades podrán sufrir variaciones dentro de la horquilla de valores mínimo y máximo dependiendo de las necesidades operativas de ENRESA.

ENRESA no se compromete a adquirir la cantidad máxima indicada. Éste hecho no dará derecho al adjudicatario a presentar reclamación o solicitar indemnización alguna.

|                              |                     |                         |                  |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>8 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|

El suministrador es responsable ante ENRESA de la conformidad de los productos suministrados con lo establecido en el presente Pliego.

Los materiales serán transportados, en vehículos que impida la entrada de agua o humedades que pueda ocasionar oxidaciones en el material a suministrar. Vendrán perfectamente clasificados, agrupados por bultos o paquetes homogéneos, que faciliten su descarga con carretilla elevadora, y que coincidan en tipo de material, diámetro, colada y dimensiones. Siendo motivo de rechazo el no cumplir este requerimiento.

Cada bulto llevará dos etiquetas de material duradero, cada etiqueta se identificarán los datos relativos al fabricante, tipo de acero, diámetro, colada, dimensiones y autorización de envío, siendo motivo de rechazo el carecer de este requerimiento.

La entrega se entenderá cumplida, cuando el acero haya sido recibido y recepcionado de acuerdo a las condiciones del contrato y una vez firmado el albarán de entrega por la persona responsable de su recepción.

## 6.- DOCUMENTACIÓN

Para proceder a la recepción de los materiales en el punto de destino, cada envío vendrá acompañado de:

- Albarán de suministro en el que figuren al menos los siguientes datos:
  - Identificación del fabricante.
  - Identificación del proveedor.
  - Identificación del comprador y destino.
  - Identificación del vehículo.
  - Fecha de expedición.
  - Desglose por material suministrado, colada/lote y peso por unidad o paquete de producto.
- Autorización de envío emitida por la A.I.I. designada por ENRESA.
- Certificado de los ensayos siguientes, realizados en presencia de la A.I.I. designada por ENRESA, sobre dos probetas por cada diámetro, colada y cantidad de 40 t o fracción.
  - Para barras corrugadas B500S: Resistencia a la tracción ( $R_m$ ), límite elástico ( $R_e$ ), relación  $R_m/R_e$ , relación ( $R_{e,rea}/R_{e,nominal}$ ), alargamiento a la rotura ( $A_5$ ), aptitud al doblado simple o al doblado-desdoblado, sección equivalente y geometría del corrugado (altura, separación, inclinación de la corruga y perímetro sin corruga) acuerdo a la homologación de adherencia (método de la viga).
  - Para barras corrugadas B500SD: Resistencia a la tracción ( $R_m$ ), límite elástico ( $R_{p0,2}$ ), relación  $R_m/R_e$ , relación  $R_{e,real}/R_{e,nominal}$ , alargamiento de rotura ( $A_5$ ), alargamiento total bajo carga máxima ( $A_{gt}$ ), aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, sección equivalente y geometría del corrugado (altura, separación, inclinación y perímetro sin corruga) de acuerdo a la homologación de adherencia (método de la viga).
  - Para mallas electrosoldadas de barras corrugadas B500S o B500SD: los especificados anteriormente para barras corrugadas, más características geométricas (dimensiones, salientes longitudinales y transversales,

|                              |                     |                         |                  |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>9 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|

separación entre elementos y número de soldaduras despegadas), ensayos: mecánicos (ídem. barras más despegue de nudos) y geométricos de las barras sobre probetas extraídas de las mallas conformadas, de acuerdo a la homologación de adherencia (método de la viga).

- Control dimensional de pernos fabricados y mallas solicitadas (A.I.I.) de acuerdo a los Anexos I y II.
- Croquis del perno indicando dimensiones así como las coladas de cada una de las partes.
- Composición química de cada colada y comprobación de que los resultados de los análisis químicos de cada colada realizados por el fabricante de la materia prima que forme parte del envío cumplen con las Normas.

Para dar cumplimiento a lo indicado en el Anejo 21 de la EHE-08:

- En el momento de la adjudicación del contrato y siempre antes del primer suministro del material, se deberá enviar la siguiente documentación:
  - Declaración firmada del Distintivo de Calidad y documentación acreditativa de dicho Distintivo. (marca N de AENOR o similar)
  - Declaración firmada del Certificado de Garantía del fabricante de características contempladas en el apdo. 32.2 y 33.1.1 de la EHE-08.
- El último envío de material vendrá acompañado de:
  - Certificado de suministro según el modelo del punto 3.1 anejo 21 del EHE-08, que avale que durante el periodo transcurrido entre la Declaración de estar en posesión de un Distintivo de Calidad oficialmente reconocido y el último suministro no se ha producido ni suspensión ni retirada del citado Distintivo.

En dicho Certificado constarán como mínimo los siguientes datos: nombre de la empresa suministradora y dirección, nombre y cargo del responsable del suministro, nombre y dirección del cliente, artículos suministrados, fechas de los suministros realizados, número de albaranes suministrados y cantidades suministradas.

|                              |                     |                         |                   |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>10 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|

## 7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Serán objeto de rechazo aquellas partidas que no estén perfectamente clasificadas y etiquetadas, o que el resultado de los ensayos o comprobaciones estén fuera de tolerancias.

Serán objeto de retención y por tanto pendiente de ser aceptado o rechazado el material si carece de algún requisito especificado.

Serán aceptadas aquellas partidas que cumplan los requerimientos indicados en los apartados correspondientes.

## 8.- METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES EN FÁBRICA

Se establecen los siguientes criterios para la inspección en fábrica por la A.I.I. designada por ENRESA.

### 8.1.-Muestra:

La muestra es un panel de malla en las condiciones de suministro.

### 8.2.-Procedimiento de ensayo:

#### 8.2.1. Longitud del panel L:

La longitud del panel se obtendrá como la media de las longitudes obtenidas de tres elementos longitudinales cualesquiera comprendidos en cada uno de los tercios sensiblemente iguales en que se divide el panel.

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 11      |

$$L = (L_1 + L_2 + L_3) / 3$$

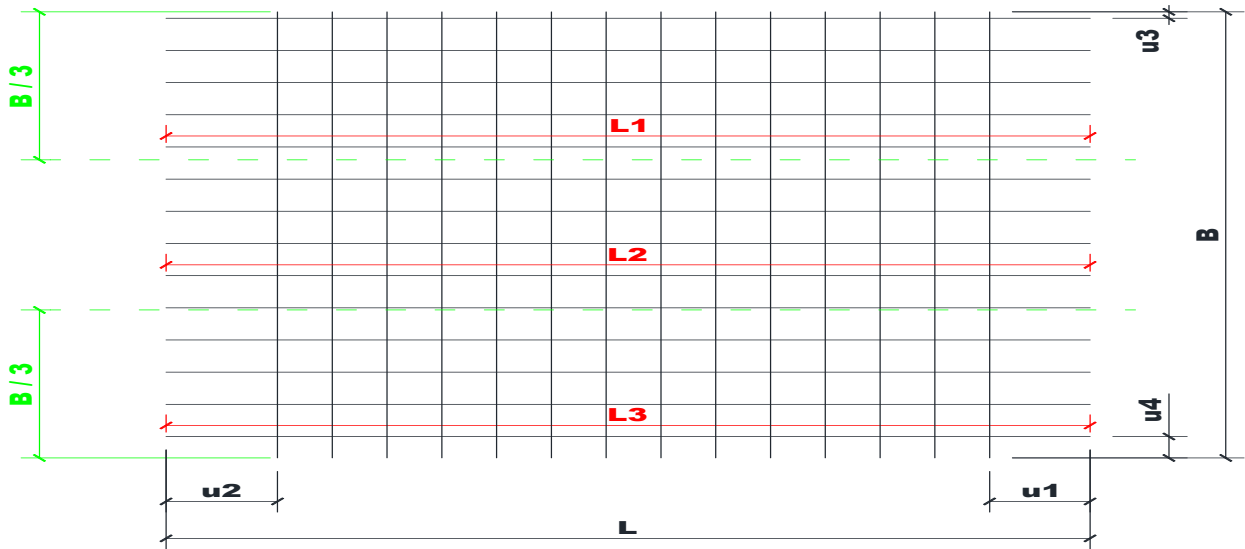


Figura 1

### 8.2.2. Anchura del panel B:

La anchura del panel se obtendrá como la media de las longitudes obtenidas de tres elementos transversales cualesquiera comprendidos en cada uno de los tercios sensiblemente iguales en que se divide el panel.

$$B = (B_1 + B_2 + B_3) / 3$$

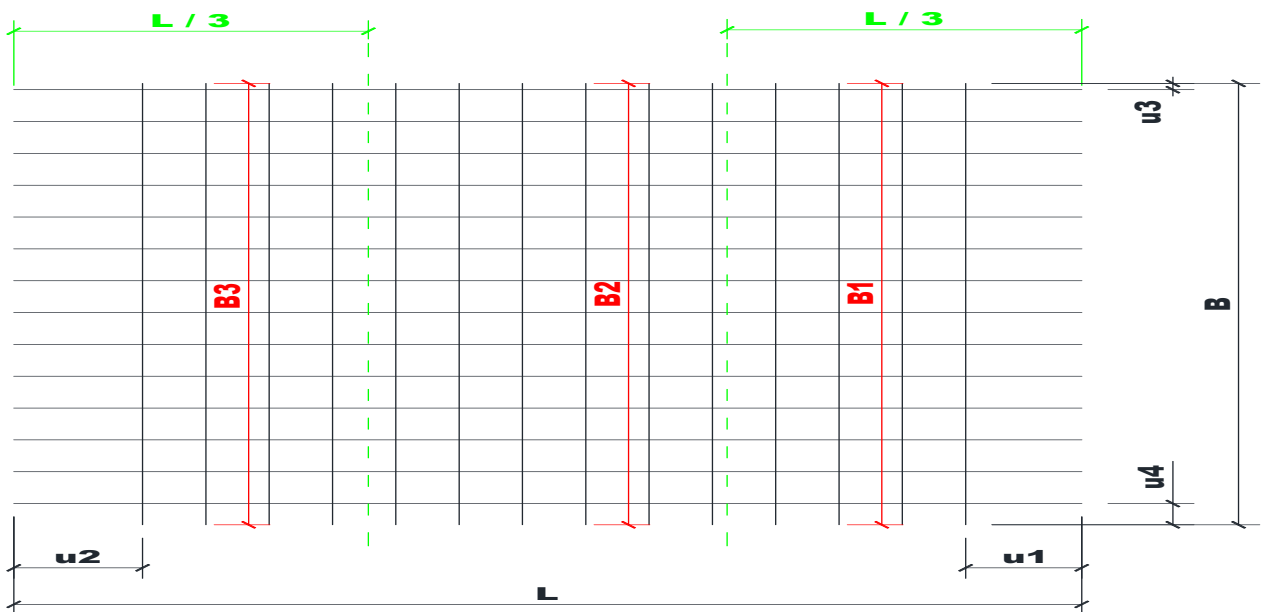


Figura 2

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 12      |

### 8.2.3. Separación entre elementos longitudinales $P_L$ :

La separación entre elementos longitudinales,  $P_L$ , se obtendrá como el valor medio de las distancias obtenidas entre cuatro elementos longitudinales contiguos cualesquiera.

$$P_L = (P_{L1} + P_{L2} + P_{L3} + P_{L4}) / 4$$

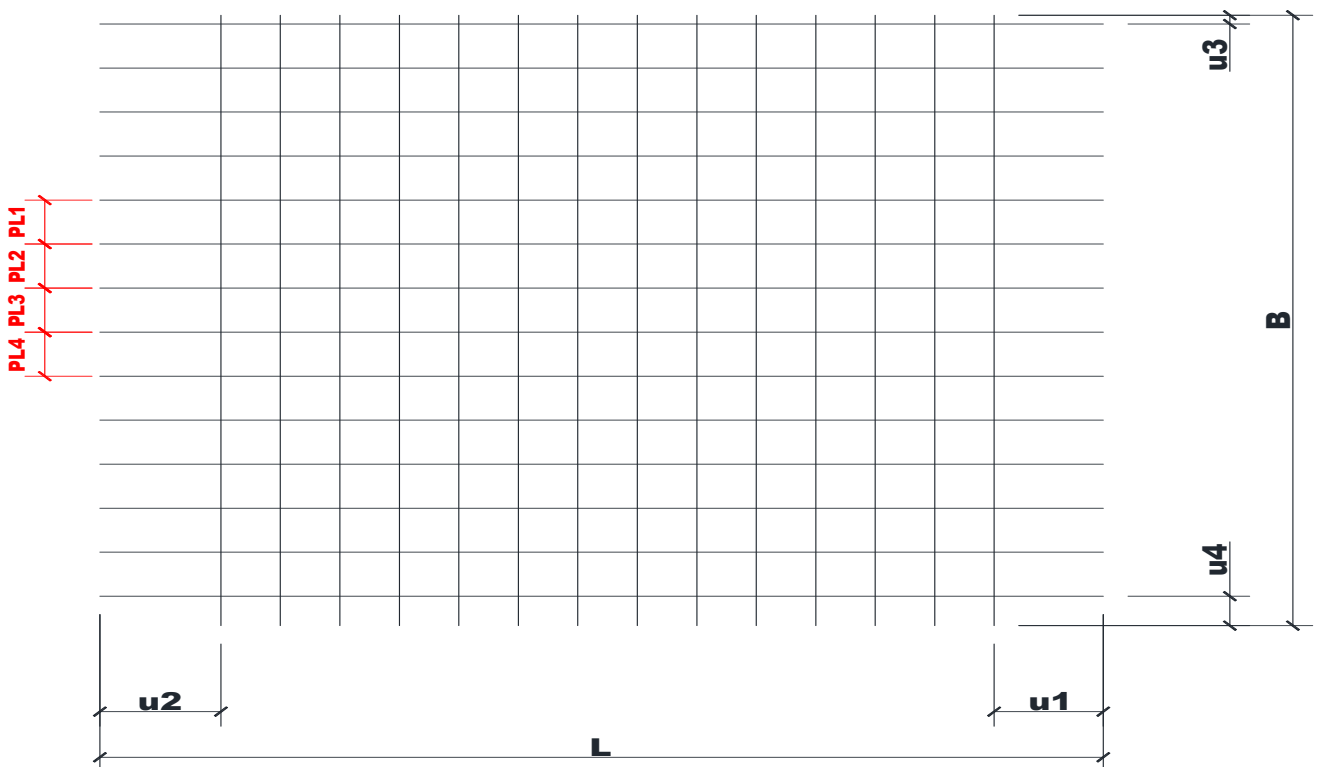


Figura 3

### 8.2.4 Separación entre elementos transversales $P_C$ :

La separación entre elementos transversales,  $P_C$ , se obtendrá como el valor medio de las distancias obtenidas entre cuatro elementos transversales contiguos cualesquiera.

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>13 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

$$P_C = (P_{C1} + P_{C2} + P_{C3} + P_{C4}) / 4$$

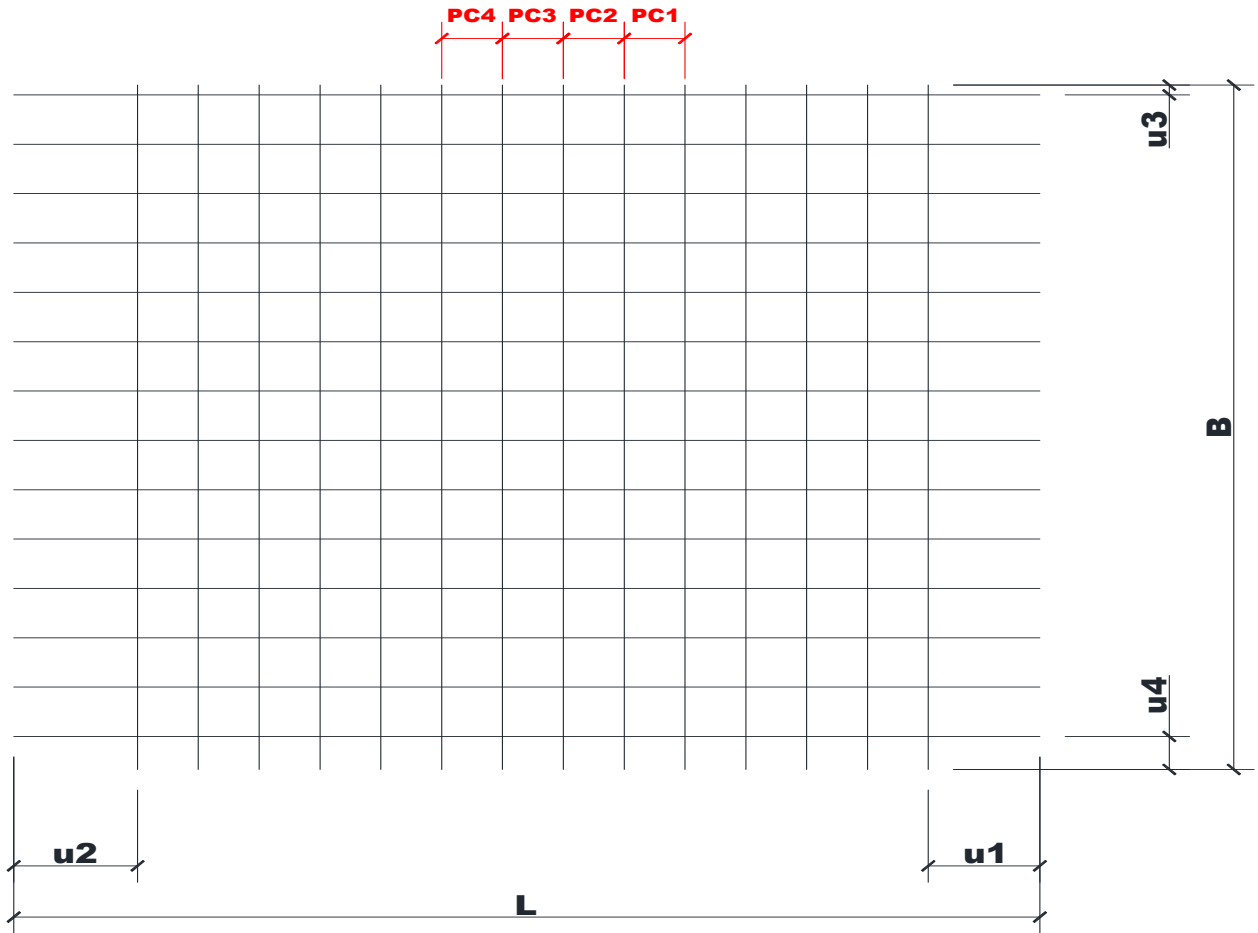


Figura 4

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 14      |

### 8.2.5. Sobrelargos longitudinales u1 y u2 (despunte):

Los sobrelargos longitudinales, u1 y u2, se obtendrán como el valor medio de las longitudes de cuatro sobrelargos longitudinales contiguos cualesquiera.

$$u1 = (u1_1 + u1_2 + u1_3 + u1_4) / 4$$

$$u2 = (u2_1 + u2_2 + u2_3 + u2_4) / 4$$

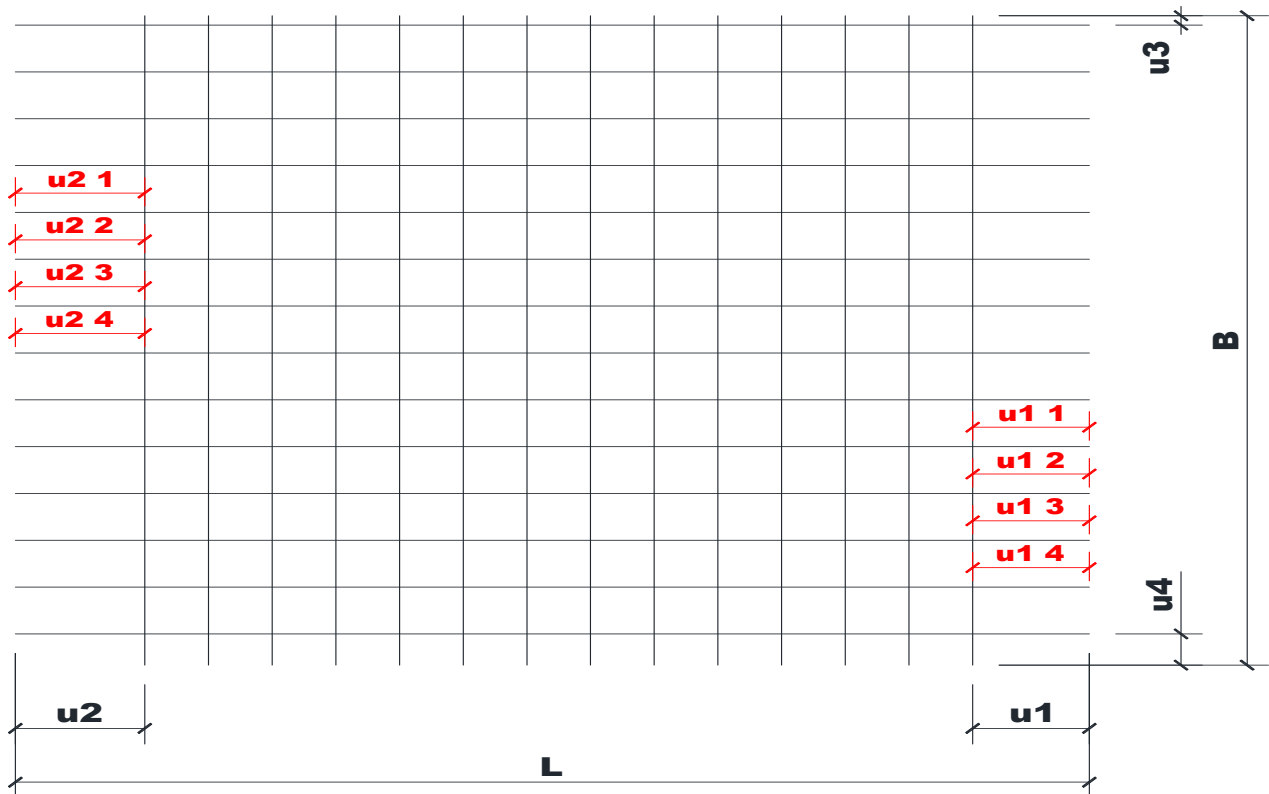


Figura 5

### 8.2.6. Sobrelargos transversales u3 y u4 (despunte):

Los sobrelargos transversales, u3 y u4, se obtendrán como el valor medio de las longitudes de cuatro sobrelargos transversales contiguos cualesquiera.

$$u3 = (u3_1 + u3_2 + u3_3 + u3_4) / 4$$

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>15 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

$$u_4 = (u_{4_1} + u_{4_2} + u_{4_3} + u_{4_4}) / 4$$

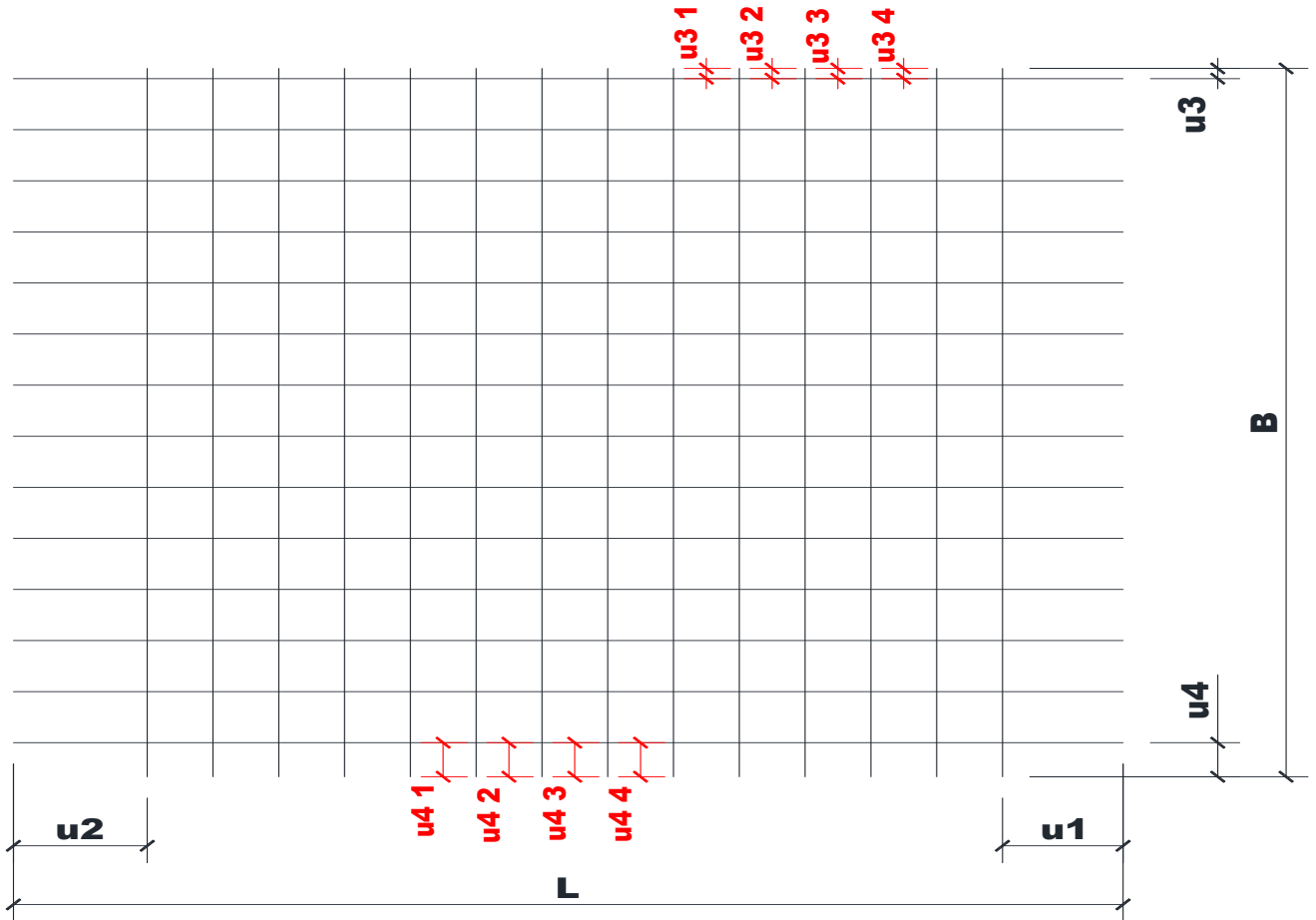


Figura 6

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 16      |

### 8.2.7. Comprobación perpendicularidad:

Para la comprobación de la perpendicularidad de los elementos se miden las dos diagonales del panel, D1 y D2, y se calculará la diferencia entre ambas, que no podrá superar el 1% de la diagonal menor.

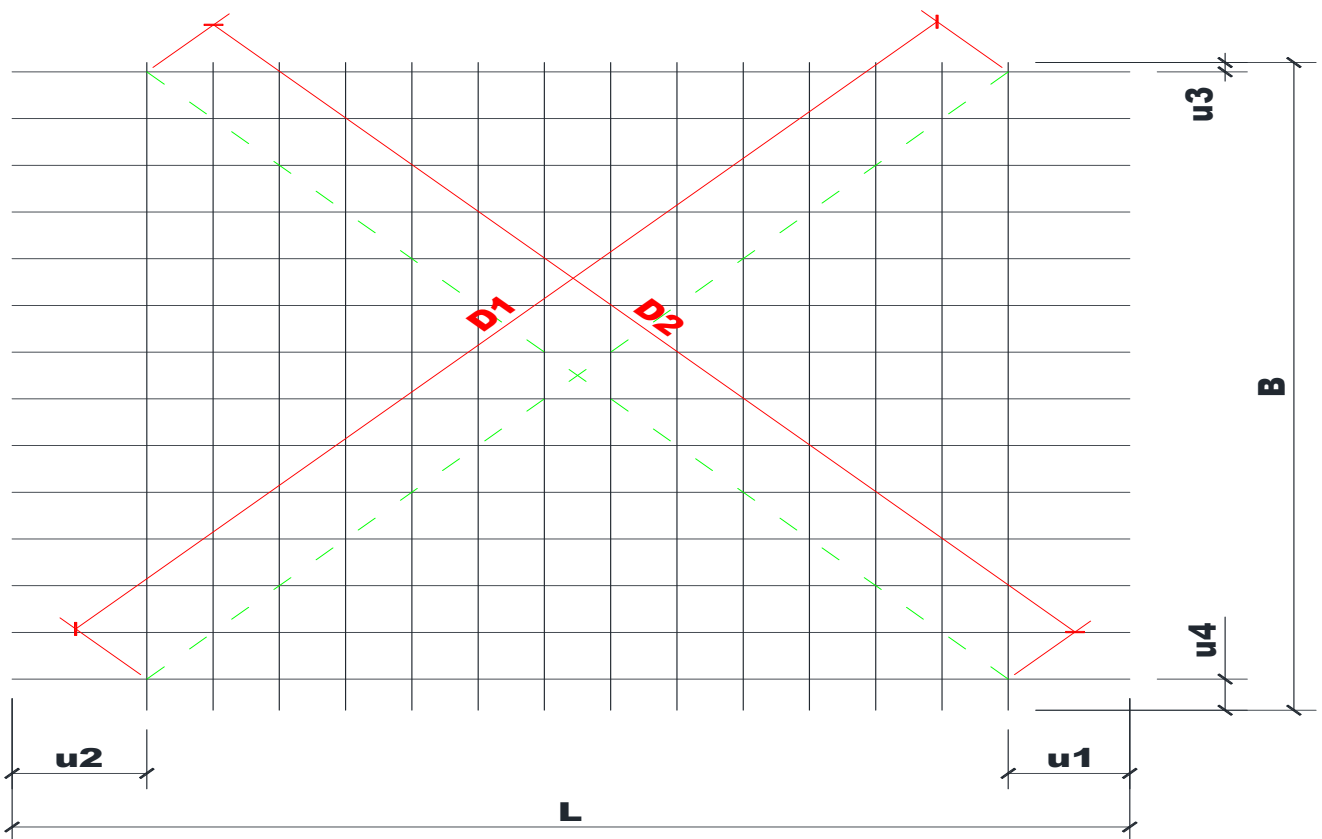


Figura 7

|                              |                     |                         |                   |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| Clave:<br><br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br><br>10 | Fecha:<br><br>Mayo-2018 | Página:<br><br>17 |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|

## 9.- TOLERANCIA

Las tolerancias a aplicar son las que figuran en la Norma

- UNE 36060 Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armadura de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas en barras de acero B 500 SD.
- UNE 36061 Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armadura de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas en barras de acero B 500 S.

|                      | UNE 36060 / 36061        |
|----------------------|--------------------------|
| Separación de barras | ± 15 mm. <sup>(1)</sup>  |
| Longitud y ancho     | ± 25 mm. ó ± 5% la mayor |
| Salientes            | ±15 mm.                  |
| Masa                 | ±4,5%                    |

- (1) Las tolerancias en la separación de elementos no pueden en ningún caso provocar la disminución del número de elemento indicados en las plantillas Anexo I

**Nota.-** Se procurará dentro del campo de precisión de las líneas de producción de corte y fabricación de malla el ajustar lo más posible a las medidas indicadas en las planillas del Anexo I.

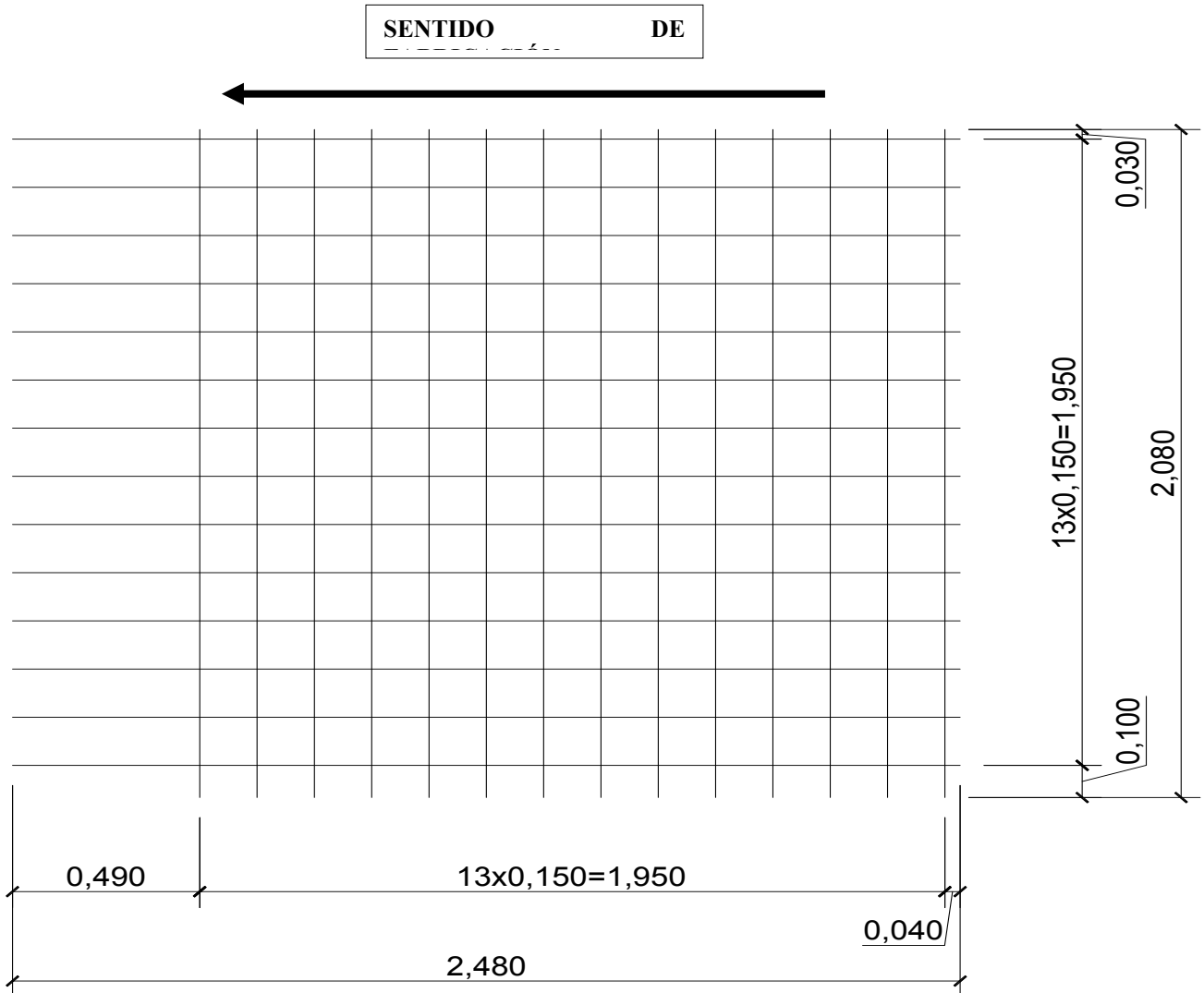
|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>18 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

## ANEXO I

### **PLANOS DE PANELES DE MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA CONTENEDORES CE-2a**

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>19 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

**MALLA LATERAL INTERIOR ME 150X150 Ø10-10 2480x2080 B500S Ó B500SD**



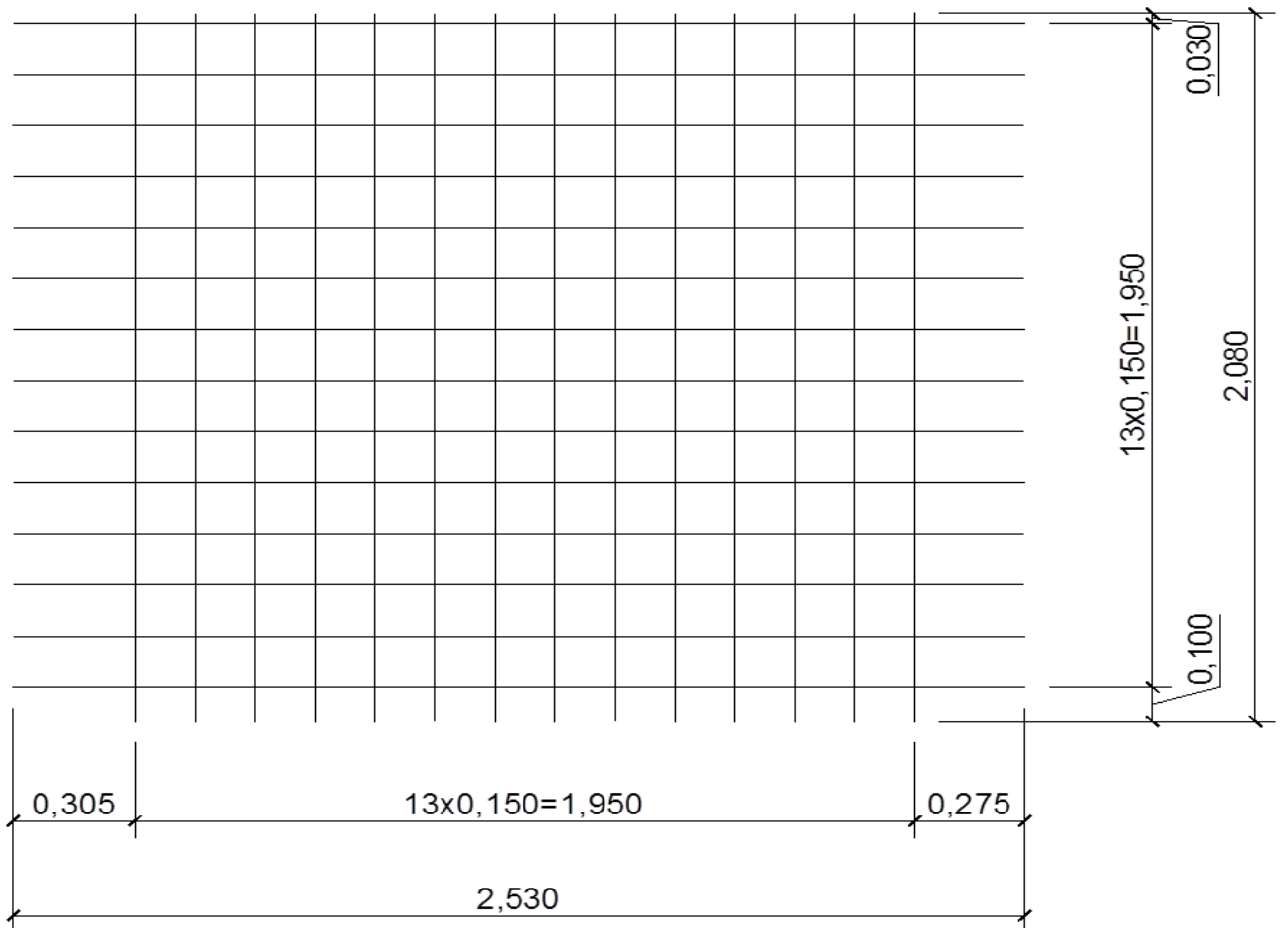
- ◆ Diagonales de 2,758 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.

**NOTA:** Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.

- **MALLA LATERAL EXTERIOR ME 150X150 Ø10-10 2530x2080 B500S O B500SD**

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>20 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

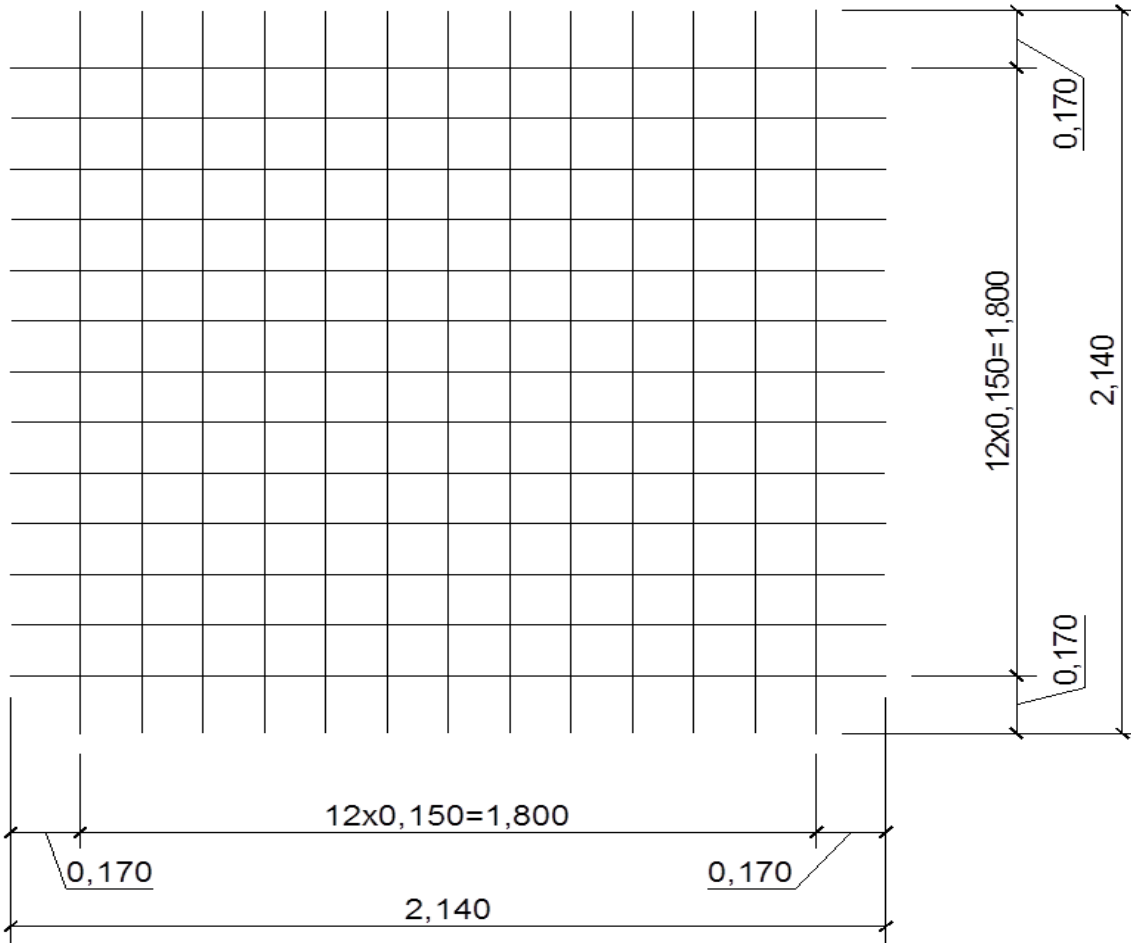
SENTIDO DE



- ◆ Diagonales de 2,758 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA: Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.**
  - **LOSA BASE MALLA ME 150X150 Ø10-10 2140x2140 B500S O B500SD (INTERIOR)**

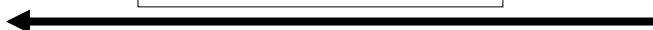
SENTIDO DE

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 21      |

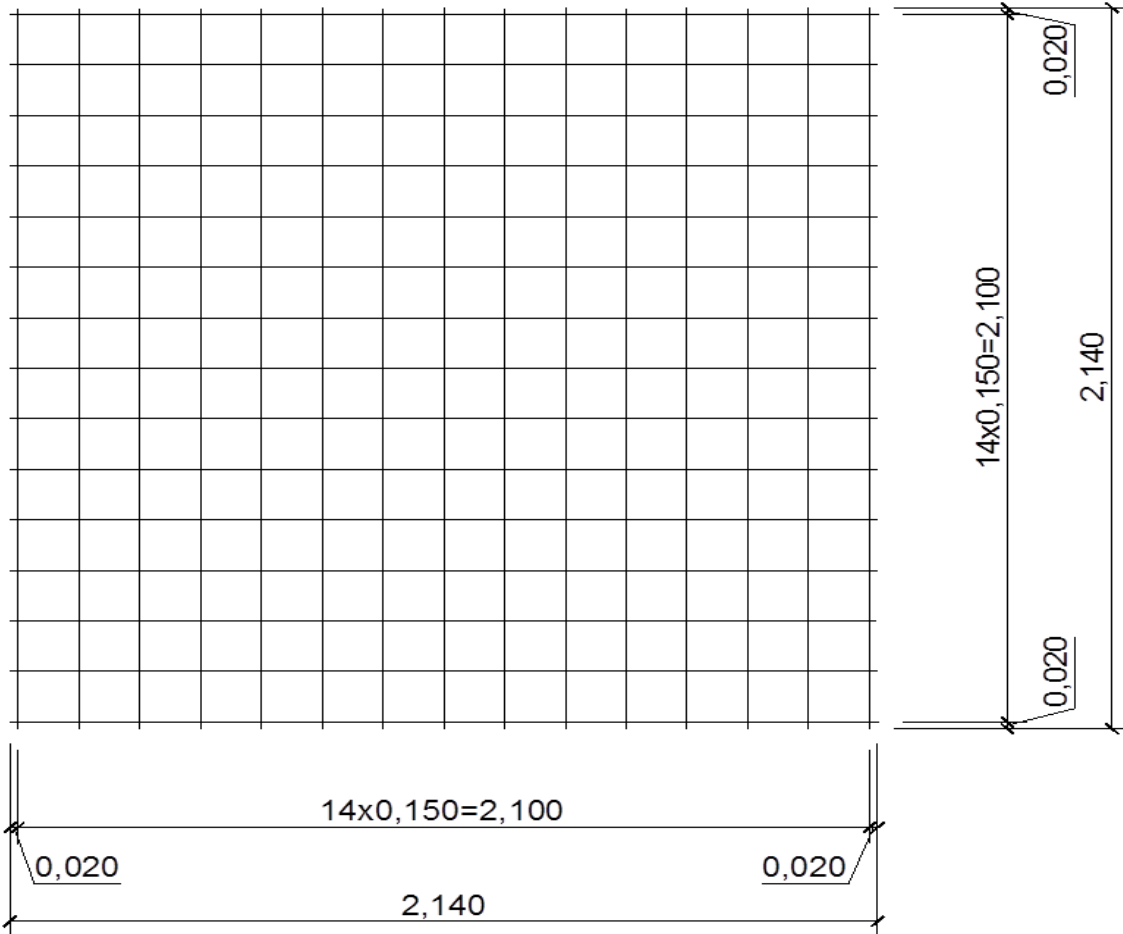


- ◆ Diagonales de 2,546 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA: Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.**
  - **LOSA BASE MALLA ME 150X150 Ø10-10 2140x2140 B500S O B500SD (EXTERIOR)**

SENTIDO DE FABRICACIÓN



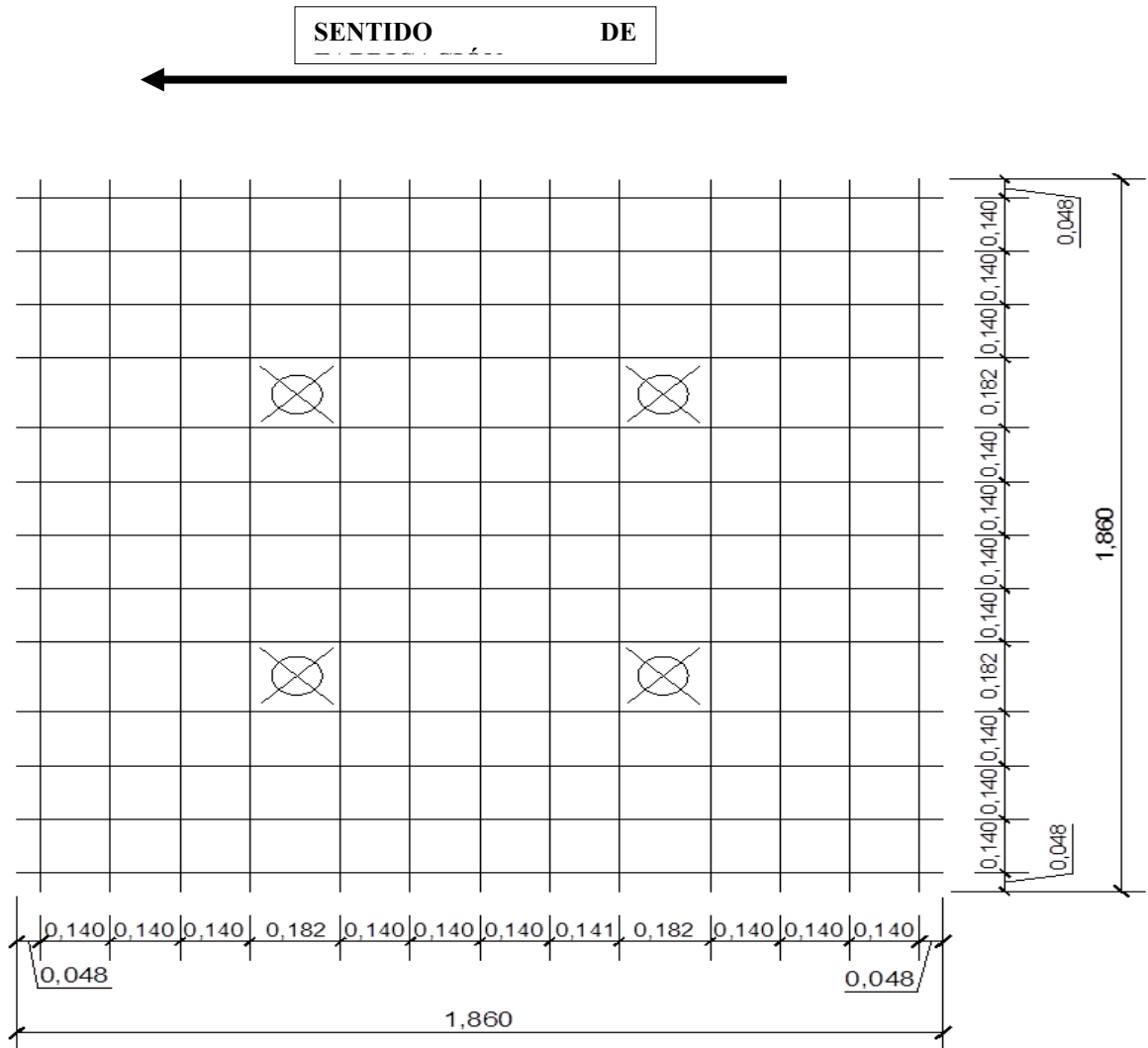
|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 22      |



- ◆ Diagonales de 2,970 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA: Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.**

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 23      |

• TAPA MALLA INTERMEDIA ME 150X150 Ø10-10 1860x1860 B500S Ó B500SD

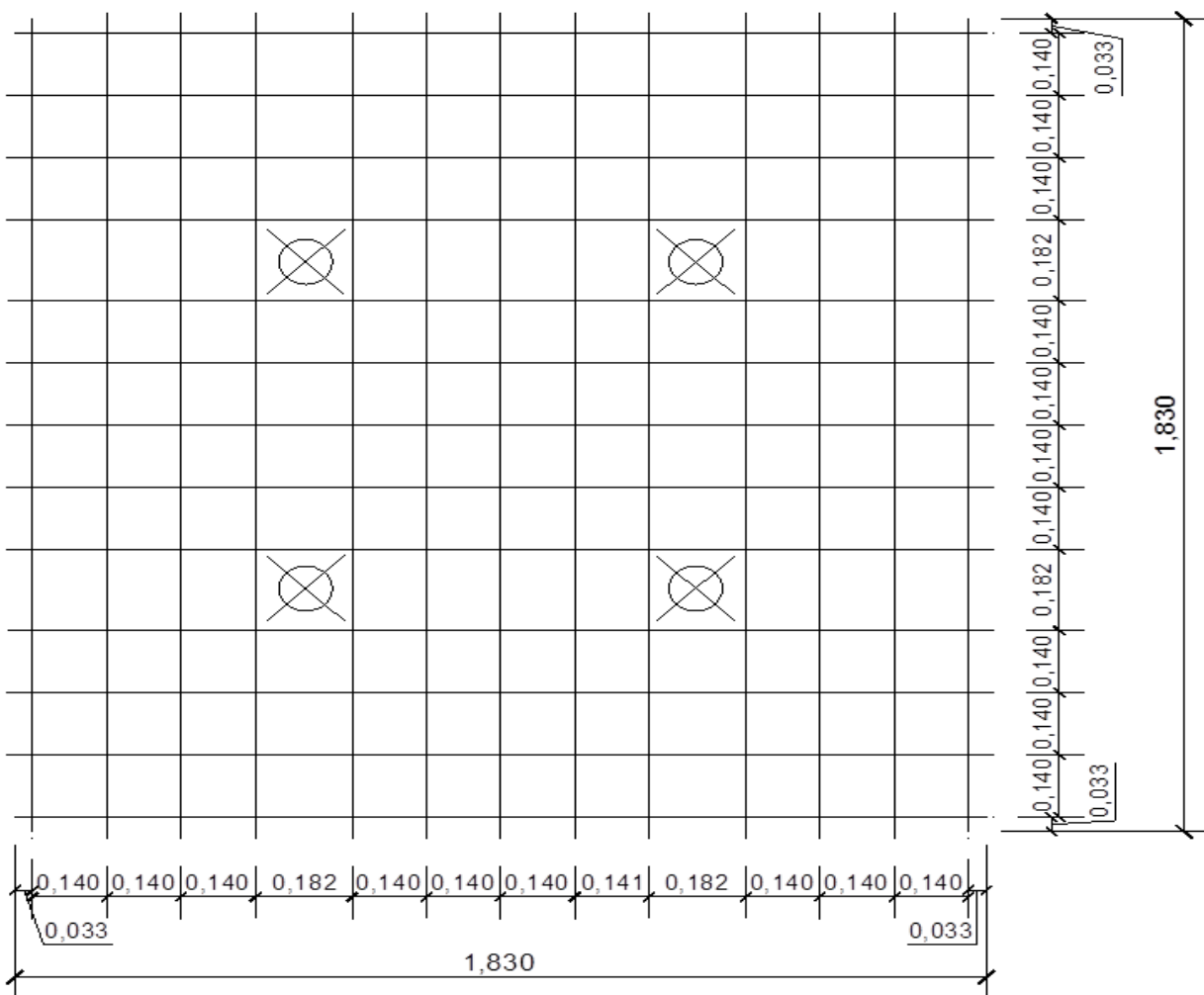


- ◆ Diagonales de 2,495 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA:** Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 24      |

• **TAPA MALLA INTERIOR ME 150X150 Ø10-10 1830x1830 B500S Ó B500SD**

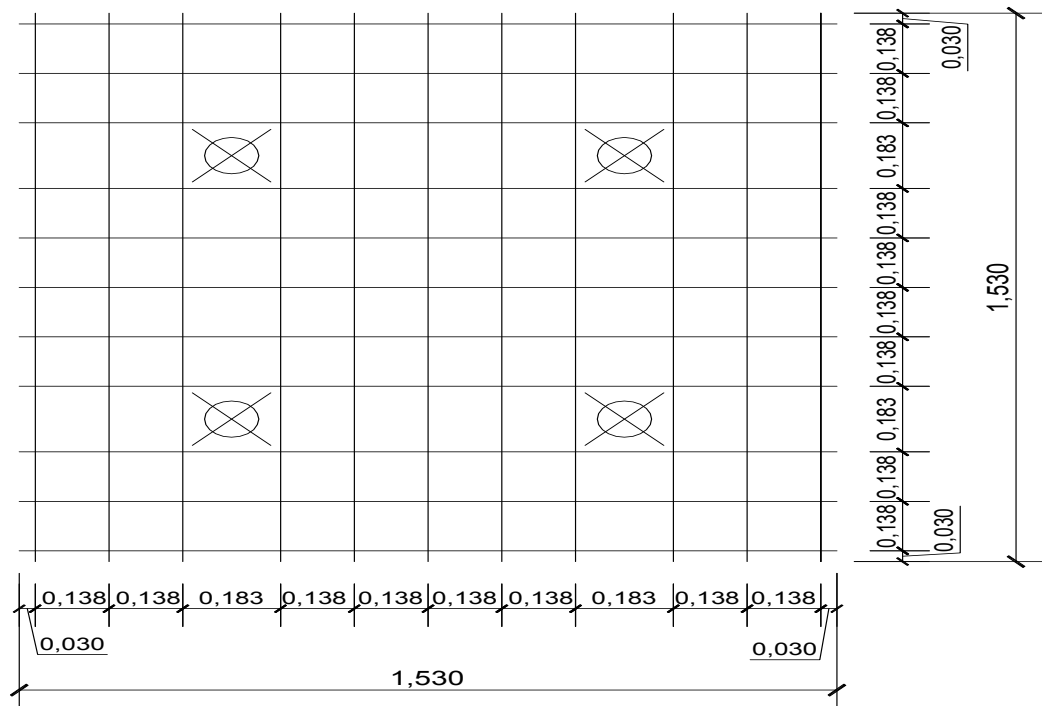
SENTIDO DE



- ◆ Diagonales de 2,495 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma UNE 36060 / 36061 intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA: Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.**
  - **TAPA MALLA EXTERIOR ME 150X150 Ø10-10 1530x1530 B500S Ó B500SD**

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>25 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

SENTIDO DE



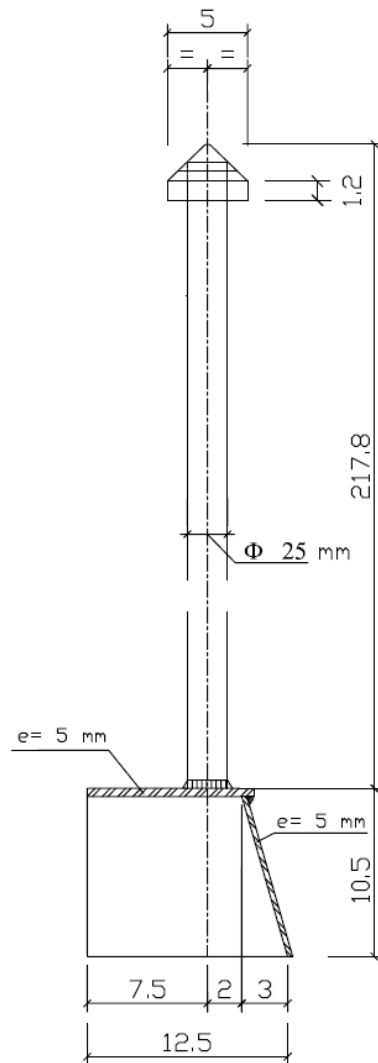
- ◆ Diagonales de 2,079 m con una tolerancia  $\pm 1$  cm. entre ellas.
- ◆ Las tolerancias admitidas en estas medidas serán las especificadas en la Norma intentando el fabricante ajustarse a las medidas referenciadas.
- ◆ **NOTA: Las transversales en el sentido de fabricación siempre van por encima de las longitudinales.**

|                          |                 |                     |               |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Clave:<br>A32-ES-CB-0011 | Revisión:<br>10 | Fecha:<br>Mayo-2018 | Página:<br>26 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|---------------|

## ANEXO II

### **PLANO DE PERNOS PARA CONTENEDORES CE-2a**

|                |           |           |         |
|----------------|-----------|-----------|---------|
| Clave:         | Revisión: | Fecha:    | Página: |
| A32-ES-CB-0011 | 10        | Mayo-2018 | 27      |



PERNO TIPO ( 4 UNIDADES )

\* (Acotaciones en cm.)

### CONDICIONES A CUMPLIR

La cabeza del perno se efectuará con tuerca cilíndrica roscada (M-24), soldada en el perímetro superior y mecanizado para conseguir la forma indicada.

### DATOS TÉCNICOS:

- ◆ **Cabeza:** Acero C45, C45E, F1140 o similar.
- ◆ **Vástago:** Acero B500S o B500SD.
- ◆ **Cazoleta:** Acero al carbono.