

rio IVA circulante, por el 6 por 100 del precio de adquisición de los bienes del circulante, en el caso más general.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización por operaciones comerciales (variación de existencias).

Por las liquidaciones parciales durante el período impositivo de 1986, se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto Acreedores IVA repercutido, por la cuarta parte de la deducción aplicada.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización aplicado a deudores. Régimen transitorio IVA circulante.

Si es de aplicación la regla de la prorrata y por la regularización al final del ejercicio se operará de la forma siguiente:

1. *IVA soportado no deducible real superior al calculado*

Se expedirá un mandamiento de ingreso en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto deudores. Régimen transitorio IVA circulante, por la diferencia entre el IVA soportado no deducible real y el calculado.

Este mandamiento de ingreso se compensará con un mandamiento de pago en formalización aplicado a operaciones presupuestarias.

2. *IVA soportado no deducible real inferior al calculado*

Se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto deudores. Régimen transitorio IVA circulante, por el importe de la diferencia entre el IVA soportado no deducible real y el calculado.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización aplicado a operaciones presupuestarias.

Si la deducción efectuada ha sido superior a la que resulte realmente, por la habilitación del crédito a favor de la Hacienda Pública, se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto de deudores. Régimen transitorio IVA circulante, por el importe del crédito resultante a favor de la Hacienda Pública.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto acreedores. Régimen transitorio IVA circulante.

**Régimen transitorio de los bienes de inversión**

Los supuestos de aplicación de este régimen se regulan en los artículos 73 y 74 del texto legal.

El asiento a que da lugar la aplicación de esta deducción es:

|                                         |   |              |
|-----------------------------------------|---|--------------|
|                                         | x |              |
| (47082) Régimen transitorio IVA invers. | a | Cta. grupo 2 |
|                                         | x |              |

El saldo de la cuenta (47082) se deducirá por cuartas partes en la última declaración-liquidación del año 1986 y en la de los tres años siguientes.

En caso de que sea de aplicación la regla de la prorrata se efectuarán los asientos de regularización indicados en el apartado de régimen transitorio IVA circulante, teniendo en cuenta que la cuenta que se regulariza es la (47082), régimen transitorio IVA inversión.

*Forma de operar*

Por la deducción para el ejercicio 1986:

Se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto de deudores Régimen transitorio IVA inversión, por la deducción en bienes de inversión.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización por operaciones presupuestarias.

Por las deducciones en la última declaración del ejercicio 1986, se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto acreedores. IVA repercutido, que se compensará con un mandamiento de

ingreso en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto deudores. Régimen transitorio IVA inversión.

Si es de aplicación la regla de la prorrata y por la regularización al final de ejercicio se operará de la forma siguiente:

1. *IVA soportado no deducible real superior al calculado*

Se expedirá un mandamiento de ingreso en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto deudores. Régimen transitorio IVA inversión, por la diferencia entre el IVA soportado no deducible real y el calculado.

Este mandamiento de ingreso se compensará con un mandamiento de pago en formalización aplicado a operaciones presupuestarias.

2. *IVA soportado no deducible real inferior al calculado*

Se expedirá un mandamiento de pago en formalización por operaciones extrapresupuestarias aplicado al concepto deudores. Régimen transitorio IVA inversión, por el importe de la diferencia entre el IVA soportado no deducible real y el calculado.

Este mandamiento de pago se compensará con un mandamiento de ingreso en formalización aplicado a operaciones presupuestarias.

## MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

**23966** ORDEN de 22 de agosto de 1986 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EAE: «Estructuras de acero. Espaciales».

Ilustrísimos señores:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973), Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio), y Orden de 4 de julio de 1983 («Boletín Oficial del Estado» de 4 de agosto), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Edificación, y previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo de Obras Públicas y Urbanismo,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EAE: «Estructuras de acero. Espaciales».

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica de la Edificación regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Art. 3.º La presente Norma, a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», podrá ser utilizada a efectos de lo establecido en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa de la edificación.

Art. 4.º En el plazo de seis meses a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado» podrán ser remitidas a la Dirección General de Arquitectura y Edificación (Subdirección General de Edificación, Servicio de Tecnología de la Edificación), las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente Norma.

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la Norma aprobada por la presente Orden.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos.  
Madrid, 22 de agosto de 1986.

SAENZ COSCULLUELA

Ilmos. Sres. Subsecretario y Director general de Arquitectura y Edificación.



1

NTE

Diseño

### 1. Ambito de aplicación

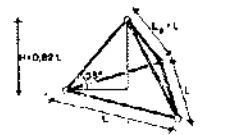
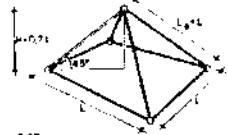
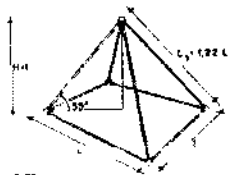
### 2. Información previa Arquitectónica

Estructural

### 3. Criterios de diseño

#### Tipología

#### Elección del tipo de malla



Estructuras de Acero

## Espaciales



1

EAE

1986

Mallas espaciales de acero, en dos capas para cubiertas horizontales planas, de planta rectangular, apoyadas en su perímetro, incluso con voladizos perimetrales, soportando cargas verticales uniformemente repartidas, en ambientes no agresivos.

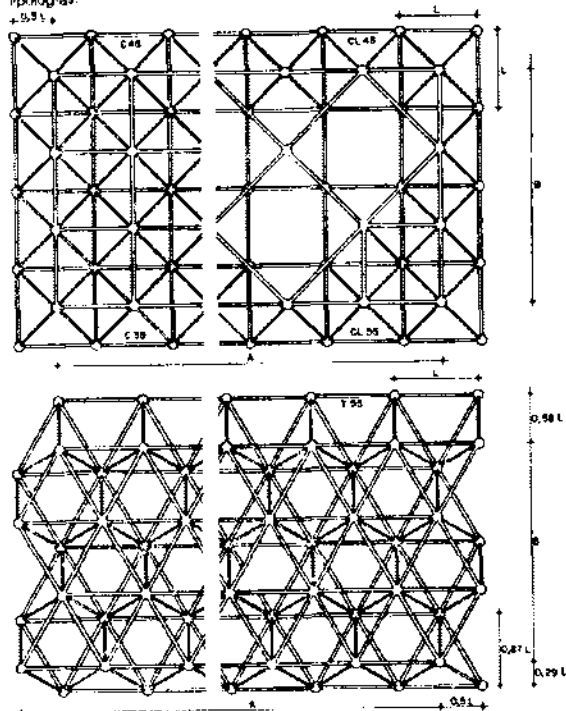
Plano acotado en planta del espacio que se desea cubrir, delimitando el lado mayor A y el menor B.  
Sobrecarga prevista y tipo de acero

La estructura estará formada por mallas de módulos básicos piramidales de base cuadrada o triangular, yuxtapuestos, de dimensiones definidas en cálculo y representadas en los dibujos adjuntos.

Esta NTE contempla los siguientes tipos de mallas:

- C Cuadrada a 45° y a 55°
- CL Cuadrada aligerada a 45° y a 55°
- T Triangular a 55°

Las mallas aligeradas se obtienen a partir de las cuadradas, sustituyendo barras inferiores interiores por otras de longitud 1,4 L, según dibujos adjuntos. Las mallas aligeradas CL45 y CL55 se asimilan a emparrillados de vigas paralelas a los bordes y presentan una notable disminución en los kg de acero empleados en barras y menor número de nudos y barras en la cara inferior lo que supone una gran economía de montaje y mecanización de extremos de barras, así como de nudos, los cuales encarecen considerablemente la estructura. Por todo ello, estas mallas deben considerarse preferentemente a otras tipologías.



Plano  
Para los valores dados en el texto

Space steel structures Design

CDU 624 074 624 014.2

### Apoyos y bordes

#### Especificación

EAE-3 Malla-A-B-Tipo-L-Tubo Nudo

#### 4. Planos de obra

EAE- Plantas

EAE- Alzados

EAE- Detalles

#### 5. Esquema

La figura es la imagen estereoscópica de las tipologías contempladas en esta NTE. Para verlas en relieve cruce la mirada dirigiéndola a un punto intermedio delante del papel hasta que las imágenes aun borrosas se superpongan y espere a que los ojos acomoden el enfoque a la distancia correcta. Si utiliza un estereoscopio o dirige la mirada a un punto detrás del papel, el relieve será inverso.

Las mallas podrán ser:

- Apoyadas perimetralmente en todos los nudos o en nudos alternos.
- Apoyadas en nudos inferiores o superiores indistintamente.
- Con voladizos de cara superior, exteriores al perímetro de apoyo, de vuelo interior a L, o sin voladizos.

Símbolo Aplicación

En cubiertas horizontales planas apoyadas en su perímetro



Escala

Representación por su símbolo y numeración de todos los elementos de la estructura 1 : 100

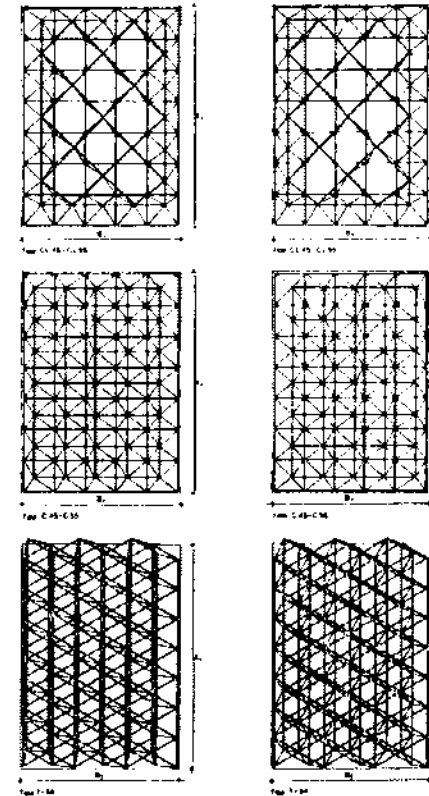
Se acompañará una relación de los elementos con los valores de sus parámetros

Se indicará el tipo de malla, acotando sus luces totales y la distancia entre ejes de nudos

Representación de todos los elementos de la estructura, acotando la altura de malla entre ejes de tubos 1 : 100

Representación de todos los tipos de nudos, barras y apoyos, así como su situación en planta

Representación gráfica de los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE





# Espaciales

1986

## NTE

### Cálculo

1. Bases de cálculo

Materiales

Acciones

2. Predimensionado del módulo L y peso propio P

Acero A37 o A42b de límite elástico 24 kg/cm<sup>2</sup> y 26 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente, en perfiles laminados tubulares.

Solo se conectarán, en esta NTE, secciones verticales uniformemente repartidas de peso total Q, sean del peso propio P, que pueda obtenerse en la Tabla 1, y de las sobrecargas G, de elementos constructivos, uso y nieve (en kg/m<sup>2</sup>). Estas cargas se considerarán sin mayor.

En la Tabla 1, en función de:

- El tipo de malla.
- La sobrecarga G, que soporte.
- La relación del lado mayor al lado menor A/B.
- El lado menor B.

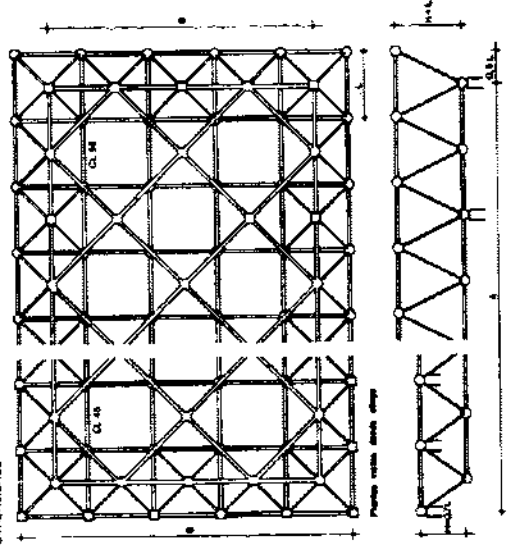
Se obtiene el peso propio P en kg/m<sup>2</sup> y un código de letras. En el cuadro siguiente se da para dicho código un intervalo del valor del módulo L en m y su correspondiente intervalo del canto H en m.

| Código | Longitud módulo L | Canto H     |           | TM          |
|--------|-------------------|-------------|-----------|-------------|
|        |                   | CSE CL38    | CSE CL45  |             |
| s      | 2,5 - 2,5         | 1,75 - 1,75 | 2,5 - 2,5 | 2,05 - 2,05 |
| t      | 2,5 - 3,0         | 1,75 - 2,10 | 2,5 - 3,0 | 2,05 - 2,46 |
| u      | 2,5 - 3,5         | 1,75 - 2,45 | 2,5 - 3,5 | 2,05 - 2,87 |
| v      | 2,5 - 4,0         | 1,75 - 2,80 | 2,5 - 4,0 | 2,05 - 3,28 |
| w      | 3,0 - 3,5         | 2,10 - 2,45 | 3,0 - 3,5 | 2,46 - 2,87 |
| x      | 3,0 - 4,0         | 2,10 - 2,80 | 3,0 - 4,0 | 2,46 - 3,28 |
| y      | 3,5 - 4,0         | 2,45 - 2,80 | 3,5 - 4,0 | 2,87 - 3,28 |
| z      | 4,0 - 4,0         | 2,80 - 2,80 | 4,0 - 4,0 | 3,28 - 3,28 |

Dentro del intervalo de valores L obtenidos se tomará el que cumpla

- 1 Para malla cuadrada que L sea submúltiplo de A y B. En malla alargada se recomienda un número impar de módulos, en cada lado.
- 2 Para malla triangular que L sea submúltiplo de A y que 0,87 L sea submúltiplo de B o viceversa.

Cuando no se puedan cumplir estas condiciones se modificará una o las dos dimensiones.



Nota:  
— A: peso de acero de cada perno.  
— B: peso de cada soporte.  
— C: apoyo interior proporcionado en cada módulo.

Tabla 1

| Categoría de A/B | Apoyo en todos los nudos |     |     | Apoyo en nudos alternos |     |     |
|------------------|--------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|                  | Peso P                   | Q   | P+Q | Peso P                  | Q   | P+Q |
| T1               | 10                       | 1,0 | 1,0 | 1,0                     | 1,0 | 1,0 |
|                  | 15                       | 1,5 | 1,5 | 1,5                     | 1,5 | 1,5 |
|                  | 20                       | 2,0 | 2,0 | 2,0                     | 2,0 | 2,0 |
|                  | 25                       | 2,5 | 2,5 | 2,5                     | 2,5 | 2,5 |
| T2               | 10                       | 1,0 | 1,0 | 1,0                     | 1,0 | 1,0 |
|                  | 15                       | 1,5 | 1,5 | 1,5                     | 1,5 | 1,5 |
|                  | 20                       | 2,0 | 2,0 | 2,0                     | 2,0 | 2,0 |
|                  | 25                       | 2,5 | 2,5 | 2,5                     | 2,5 | 2,5 |
| T3               | 10                       | 1,0 | 1,0 | 1,0                     | 1,0 | 1,0 |
|                  | 15                       | 1,5 | 1,5 | 1,5                     | 1,5 | 1,5 |
|                  | 20                       | 2,0 | 2,0 | 2,0                     | 2,0 | 2,0 |
|                  | 25                       | 2,5 | 2,5 | 2,5                     | 2,5 | 2,5 |
| T4               | 10                       | 1,0 | 1,0 | 1,0                     | 1,0 | 1,0 |
|                  | 15                       | 1,5 | 1,5 | 1,5                     | 1,5 | 1,5 |
|                  | 20                       | 2,0 | 2,0 | 2,0                     | 2,0 | 2,0 |
|                  | 25                       | 2,5 | 2,5 | 2,5                     | 2,5 | 2,5 |

### 3. Proceso de cálculo

- En las Tablas 2 a 6 para cada tipo de malla y según sean barras superiores e inferiores y diagonales, en función de:
- La carga total Q en kg/m<sup>2</sup> suma del peso propio P y sobrecargas G.
  - La relación del lado mayor al lado menor A/B.
  - El lado menor B en m, de la superficie a cubrir.
  - La longitud L en m del módulo básico — para barras inferiores el tipo de tubo es independiente de esta longitud — para barras superiores el tipo de alternos.
  - Para barras diagonales según se apoye en todos los nudos o en nudos alternos.
- Se obtiene el tipo de tubos necesarios teniendo el dimensionado de la barra más desfavorable, con el siguiente código:

| Tipo de tubo | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    | I    | J    | K    | L    | M    | N     | O     | P     | Q     |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| A 42b D(mm)  | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 100  | 100  | 125  | 155  | 175  | 200  | 200   | 200   | 200   | 200   |
| E(mm)        | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5     | 5     | 5     | 6     |
| P(kg/m)      | 1,86 | 2,37 | 2,86 | 3,35 | 3,85 | 4,35 | 4,85 | 5,35 | 5,85 | 6,43 | 7,17 | 7,91 | 8,65 | 9,39  | 10,13 | 10,87 | 11,61 |
| A 37 D(mm)   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 100  | 100  | 125  | 155  | 175  | 200  | 200  | 200   | 200   | 200   | 200   |
| E(mm)        | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 5     | 5     | 5     | 6     |
| P(kg/m)      | 2,37 | 2,86 | 3,35 | 3,85 | 4,35 | 4,85 | 5,35 | 5,85 | 6,43 | 7,17 | 7,91 | 8,65 | 9,39 | 10,13 | 10,87 | 11,61 | 12,35 |

siendo D: diámetro exterior  
E: espesor  
P: peso

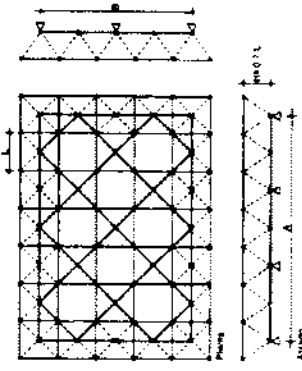
Tabla 2. Tipo CL 45 (continuación)

| A/B  | Apoyo fijo |      |      |      |      | Apoyo móvil |      |      |      |      |
|------|------------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|
|      | 100        | 125  | 150  | 175  | 200  | 100         | 125  | 150  | 175  | 200  |
| 1.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.0  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.5  | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.00       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Código de barras  
1. No construido en serie NTE



Estructuras de Acero  
**Espaciales**

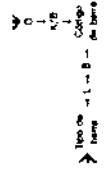


| A/B  | Barra superior |      |      |      |      | Barra inferior |      |      |      |      |
|------|----------------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|
|      | 100            | 125  | 150  | 175  | 200  | 100            | 125  | 150  | 175  | 200  |
| 1.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Código de barras  
1. No construido en serie NTE



Tabla 2. Tipo CL 45



| A/B  | Barra superior |      |      |      |      | Barra inferior |      |      |      |      |
|------|----------------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|
|      | 100            | 125  | 150  | 175  | 200  | 100            | 125  | 150  | 175  | 200  |
| 1.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.0  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.5  | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.0 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Código de barras  
1. No construido en serie NTE



Estructuras de Acero

**Espaciales**



Tabla 3. Tipo CLAS



| Barra | Tipo CLAS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|       | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 9     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 11    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 12    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 13    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 14    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 15    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 16    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 17    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 18    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 19    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 20    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 21    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 22    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 23    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 24    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 25    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 26    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 27    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 28    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 29    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 30    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 31    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 32    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 33    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 34    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 35    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 36    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 37    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 38    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 39    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 40    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |

Código de barras  
1. No contemplado en este NT

CDU 624.074.624.014.2

Space steel structures Calculation

1/28.91 HKT

C/SIB

Tabla 3. Tipo CLS5 (continuación)

| Barra | Tipo CLS5 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|       | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 9     | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 11    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 12    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 13    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 14    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 15    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 16    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 17    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 18    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 19    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 20    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 21    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 22    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 23    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 24    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 25    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 26    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 27    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 28    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 29    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 30    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 31    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 32    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 33    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 34    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 35    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 36    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 37    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 38    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 39    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 40    | 0         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |

Código de barras  
1. No contemplado en este NT



Tabla 5. Tipo C56 (continuación)

| Español            |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   | Tipo C56           |   |
|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|
| Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   |
| 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 |
| 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 |

Código de barras

1 No contemplado en esta NTE

0

EAE

1986

Estructuras de Acero

Espaciales



Tabla 5. Tipo C46

| Español            |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   | Tipo C46           |   |
|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|
| Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   | Tipo de estructura |   |
| 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 |
| 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 | 2                  | 3 | 4                  | 5 | 6                  | 7 | 8                  | 9 | 0                  | 1 |

Código de barras

1 No contemplado en esta NTE

5

NTE

Cálculo

COU 624.074/624.014.2

Space steel structures Calculator

K2B 91 Mr2

C/S/B

Tabla 6. Tipo T 85 (continuación)

| C   | Cálculo de barras |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 100               | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| A/B | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| L   | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 10  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 11  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 12  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 13  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 14  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 15  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 16  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 17  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 18  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 19  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 20  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 21  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 22  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 23  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 24  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 25  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 26  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 27  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 28  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 29  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 30  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 31  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 32  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |

Cálculo de barras

1. No conectado en esta NTE

Barras inferiores

| C   | Cálculo de barras |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 100               | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| A/B | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| L   | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 10  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 11  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 12  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 13  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 14  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 15  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 16  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 17  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 18  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 19  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 20  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 21  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 22  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 23  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 24  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 25  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 26  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 27  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 28  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 29  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 30  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 31  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 32  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |

Cálculo de barras

1. No conectado en esta NTE

Barras superiores

ESTRUCTURAS DE ACERO

7



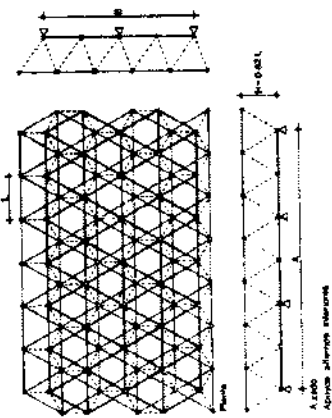
# Espaciales

EAE

1983

# NTE Cálculo

Tabla 6. Tipo T 85



A. Zorro  
Abrirte al campo interior

| C   | Cálculo de barras |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 100               | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| A/B | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| L   | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 10  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 11  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 12  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 13  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 14  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 15  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 16  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 17  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 18  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 19  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 20  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 21  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 22  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 23  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 24  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 25  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 26  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 27  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 28  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 29  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 30  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 31  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 32  | 10                | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |

Barras superiores

Cálculo de barras

1. No conectado en esta NTE

Continúa

CDU 624 074 : 624 014.2

Space steel structures Calculation

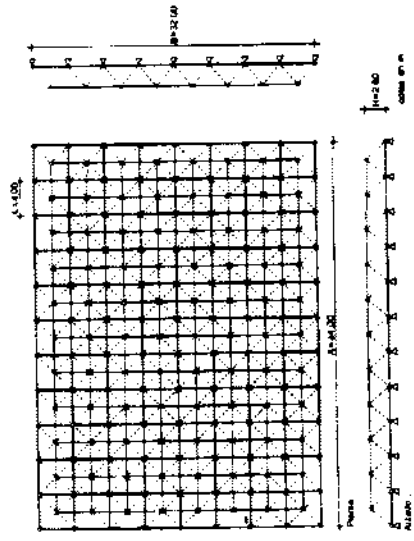
C/SB

[28.9] HR<sup>2</sup>

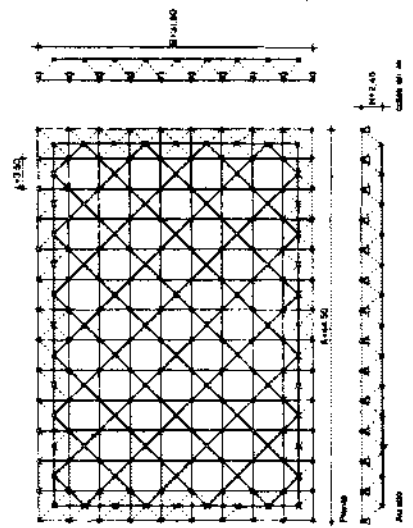


**4. Ejemplo**

| Item | Título | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | CUADRO | <p>Malla espacial de acero A-426, con cubrición lateral superior de <math>A = 40 \text{ m} \times B = 30 \text{ m}</math>, longitud de tubo <math>180 \text{ kg/m}^2</math>, longitud de tubo <math>40 \text{ kg/m}^2</math>, longitud de tubo <math>40 \text{ kg/m}^2</math>, <math>Q = 180 \text{ kg/m}^2</math></p> <p>Arreglo en todos los nudos</p> <p>Red D46</p> <p><math>A = 40</math><br/><math>B = 30</math><br/><math>L = 1,4633 \rightarrow 1,2 - 1,7</math><br/><math>L = 4,0 \text{ m}</math></p> |
| 2    | CUADRO | <p>Sección <math>A = 40 \text{ m}</math></p> <p><math>L = 1,1</math><br/><math>B = 8 \text{ L}</math><br/><math>L = 1,3756 \rightarrow 1,2 - 1,7</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3    | CUADRO | <p>Carga <math>Q</math></p> <p><math>Q = P + G = 40 + 180 = 220 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 200</math></p> <p><math>L = 1,3756 \rightarrow 1,4</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4    | CUADRO | <p>Barra superior</p> <p><math>L = 4,0 \text{ m}</math><br/><math>B = 30 \text{ m} \rightarrow 34</math><br/>A-426</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5    | CUADRO | <p>Barra inferior</p> <p>Arreglo en todos los nudos</p> <p><math>L = 1,3756 \rightarrow 1,7</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 20 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 24,0 \text{ kg/m}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 190 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 18,5 \text{ kg/m}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 125 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 11,9 \text{ kg/m}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Item | Título | Descripción                                                                                                                                                 |
|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | CUADRO | <p>Red D-46</p> <p><math>A = 1,040 \rightarrow 1,2 - 1,7</math><br/><math>B = 30 \rightarrow 34</math></p>                                                  |
| 2    | CUADRO | <p>Sección <math>A = 40 \text{ m}</math></p> <p><math>L = 1,2</math><br/><math>B = 8 \text{ L}</math><br/><math>L = 1,3756 \rightarrow 1,2 - 1,7</math></p> |
| 3    | CUADRO | <p>Carga <math>Q</math></p> <p><math>Q = P + G = 40 + 180 = 220 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 200</math></p> <p><math>L = 1,44 \rightarrow 1,4</math></p>      |
| 4    | CUADRO | <p>Barra superior</p> <p><math>L = 23 \text{ m}</math><br/><math>B = 30 \text{ m} \rightarrow 34 \text{ m}</math><br/>A-426</p>                             |
| 5    | CUADRO | <p>Barra inferior</p> <p>Arreglo en todos los nudos</p> <p><math>L = 1,44 \rightarrow 1,2</math></p>                                                        |
| 6    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 135 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 13,0 \text{ kg/m}</math></p>       |
| 7    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 125 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 11,9 \text{ kg/m}</math></p>       |
| 8    | CUADRO | <p>Tubo de tubo <math>\phi</math></p> <p><math>D = 125 \text{ mm}</math><br/><math>L = 5 \text{ mm}</math><br/><math>P = 11,9 \text{ kg/m}</math></p>       |





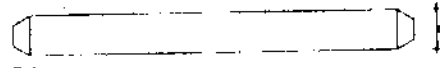
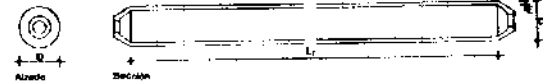
# NTE Construcción

# Espaciales

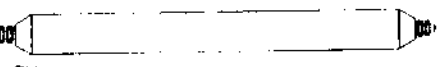
## 1. Especificaciones

### EAE-1. Tubo de acero-L, D-E

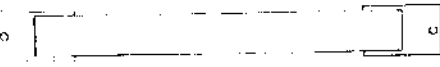
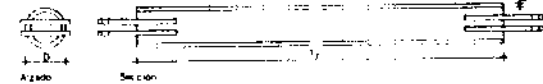
TUBO NUDO CARCO



TUBO NUDO ESFERICO



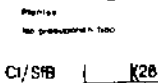
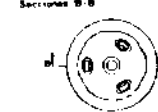
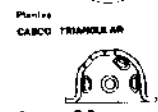
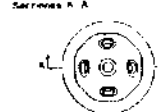
TUBO NUDO PLETINA



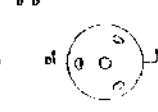
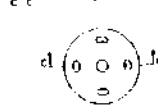
No proporcionar foto

### EAE-2. Nudo-Clase

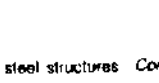
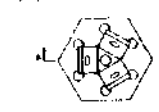
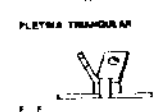
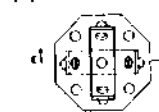
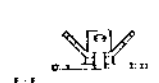
CARGO CUADRADO



EMPENCO CUADRADO



PLETINA CUADRADO



Planta No proporcionar foto

Tubo de acero de calidad A37 o A42b, de diámetro D y espesor E, con longitud real L<sub>r</sub> y preparado para salvar la longitud de cálculo L.

Los tubos llegarán a obra cortados a su longitud real L<sub>r</sub> y con sus extremos terminados para adaptarse al nudo. Podrán llevar o no llevar incluidos los tornillos de sujeción.

Los tubos no presentarán en las uniones una capacidad resistente inferior a la nominalmente admitida para su sección y longitud.

Vendrán protegidos mediante pinturas antioxidantes de alta calidad. Si las uniones con los nudos no son estancas se protegerán también internamente.

Deberá cumplir en su forma y dimensiones las condiciones especificadas en la Documentación Técnica y se asegurará que los ejes de los tubos que concurren en un nudo coincidan en un punto único del espacio.

Vendrán delimitados por su capacidad resistente R medida en toneladas, y resistirán un esfuerzo tal que R sea mayor que 1,6 veces la máxima sollicitación de la estructura.

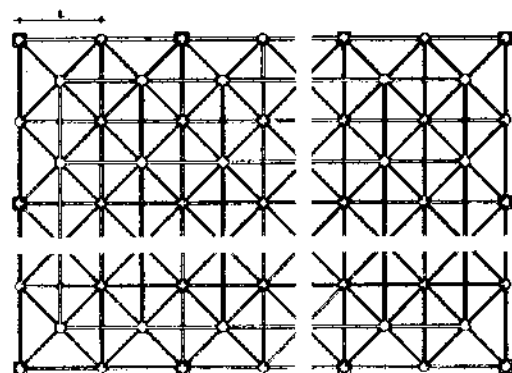
Los nudos podrán ser de las siguientes clases:

- Casco
- Esférico
- Pletina

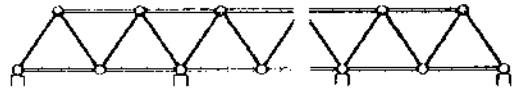
Vienen representados en los dibujos adjuntos.

Cada nudo llevará el número y la posición de lados necesarios para configurar los tipos de malla: C45, C55, CL45, CL55 y T55.

### EAE-3. Malla-A-B-Tipo L- Apoyo-Voladizo-Tubo-Nudo

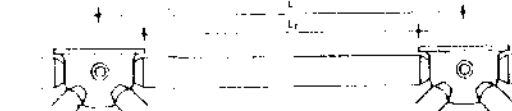


Planta - tipo de malla

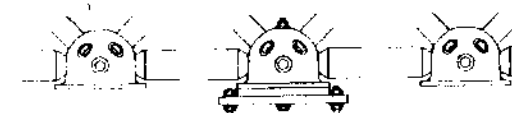


Azado

NUDOS SUPERIORES

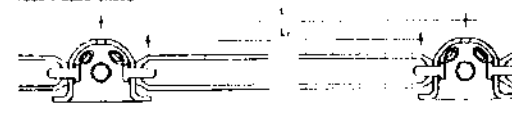


NUDOS INFERIORES

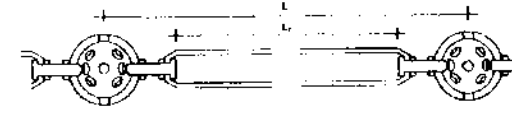


Azado

TUBO Y NUDO CARCO



TUBO Y NUDO ESFERICO



TUBO Y NUDO PLETINA



Sección

No proporcionar foto

EAE-1 Las uniones de los tubos a los nudos se realizarán mediante atornillado con llaves dinamo-métricas con par de apriete graduado a las características del tornillo, que será de alta resistencia.

Se realizará el montaje de la estructura preferentemente en el suelo, elevándose posteriormente por medio de grúas, repartiendo los puntos de cuelgue para su elevación de la forma más enérgica posible a la situación final del apoyo. Si esto no fuera posible se considerarán en el cálculo las acciones debidas a la forma de elevación prevista.

EAE-2 El apoyo de la malla sobre la estructura se realizará mediante placa de apoyo soldada o anclada y placa niveladora atornillada a la anterior a una distancia regulable. Entre el nudo y esta última placa se intercalará material elástico. El nudo se atornillará a la placa regulable.

El material de cubierta y los elementos que puedan gravitar sobre la malla se colocarán una vez que ésta se encuentre montada sobre la estructura y anclado el conjunto. La cubierta podrá realizarse con cualquier sistema que apoye directamente sobre los nudos.

2



**NTE  
Construcción**

Estructuras de Acero

**Espaciales**

10



**EAE  
1986**

**2. Condiciones de seguridad en el trabajo**

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

**Previsiones Calentadas**

- Montaje a pie de obra y elevación con grúas.  
Antes de la elevación de la malla se examinará el estado de los cables de la grúa y se probarán con vigas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mientos.  
Se tendrá especial cuidado para evitar el accidente que podrá resultar, al tomar contacto la pluma o la malla con las líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo o al camino recorrido por aquellas en sus desplazamientos.  
No se permitirá circular ni estacionarse bajo las mallas suspendidas o transportadas, salvo en los casos necesarios para la ejecución del trabajo.  
Para el apriete de los apoyos se dejarán previstos anclajes para cables de sujeción de cinturón de seguridad que tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

**Montaje "in situ"**

Si por imposibilidad de montaje a pie de obra y elevación con grúas hubiese que montar la malla en su posición última de apoyo se habilitarán plataformas de trabajo a la altura adecuada con barandillas de 0,90 m de altura, listón interior y rodapié de 0,20 m.  
Las escaleras de acceso a la plataforma tendrán una anchura mínima de 0,50 m con barandillas de 0,90 m.  
Cuando el trabajo se realice en el perímetro de la malla siempre que la altura exceda de 6 m se tenderá una red de forma que cubra la zona donde se vaya a trabajar, rodeando el perímetro exterior unido o sujeta convenientemente para evitar que queden zonas sin cubrir. No se retirará hasta que hayan concluido definitivamente todos los trabajos que motivaron su colocación.

Para ambos tipos de montaje cuando se utilice aparatuecitas eléctricas, éste será de aislamiento de Clase III según el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.  
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que pueden desprenderse.

**Previsiones Individuales**

Los operarios encargados del montaje irán provistos de quierres y calzado de seguridad y utilizarán el cinturón de seguridad cuando sea necesario.  
Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo.  
En los casos que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

1



**NTE  
Control**

Estructuras de Acero

**Espaciales**

11



**EAE  
1986**

**1. Materiales y equipos**

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la norma MV-106-1976, "Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación", así como en las demás normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.  
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

**2. Control de la ejecución**

**Especificación**

**EAE-3 Malla-A-B Tipo L-Tubo Nudo**

**Control a realizar**

Longitud de barras

**Número de controles**

**Condición de no aceptación automática**

Diferente en  $\pm 0,5$  mm de la longitud teórica L

Una barra de cada grupo, superior, inferior o diagonal

Cada 20 barras en malla cuadrada y cada 15 en malla triangular

Separación entre barras de nudos

Diferente en  $\pm 0,5$  mm de la distancia especificada

Capacidad de los nudos

Resistencia inferior a la capacidad especificada

Ejecución de las uniones

Menos del 90% del par requerido en un tornillo por nudo

Alineación

Diferente en 1/200 de la recta teórica en la longitud total

Planidad de las caras

Diferencia de B/300 con el plano teórico

**3. Criterio de medición**

**Especificación**

**EAE-3 Malla-A-B Tipo L-Tubo Nudo**

Unidad de medición

m<sup>2</sup>

Forma de medición

m<sup>2</sup> de malla de idénticas características

C/S/B

[(28,9)] m<sup>2</sup>

Space steel structures Construction

CDU 624 074-624 014 2

C/S/B

[(28,9)] m<sup>2</sup>

Space steel structures Control

CDU 624 074-624 014 2

# Espaciales

## 1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones requeridas que la componen, por sus coeficientes de medición, sustituidos los parámetros por sus valores numéricos, siendo  $A_1$  y  $B_1$  los lados totales de la panta a cubrir y  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  los pesos en kg por metro de las barras de cara interior, superior y diagonal respectivamente. En el caso de malla triangular  $A_1$  siempre será el lado paralelo a los lados de los triángulos.

### Especificación

**EAE-3 Malla-A-B-Tipo L-Tubo**  
**-Nudo**

Incluso montaje y elevación hasta su colocación en obra.

**Precio**  
**Unidad unitario Coeficiente de medición**

m<sup>2</sup>

kg **EAE-1** Para malla aligerada C145

$$\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{1,4}{L} + \frac{0,6}{B_1} + \frac{0,6}{A_1}\right) P_1 + \left(\frac{2}{L} + \frac{4}{B_1} + \frac{4}{A_1}\right) P_3$$

Para malla aligerada C155

$$\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{1,4}{L} + \frac{0,6}{B_1} + \frac{0,6}{A_1}\right) P_1 + \left(\frac{2,4}{L} + \frac{4,9}{B_1} + \frac{4,9}{A_1}\right) P_3$$

Para malla cuadrada C45

$$\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{2}{L} - \frac{1}{B_1} - \frac{1}{A_1}\right) P_1 + \frac{4}{L} P_3$$

Para malla cuadrada C55

$$\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{2}{L} - \frac{1}{B_1} - \frac{1}{A_1}\right) P_1 + \frac{4,9}{L} P_3$$

Para malla triangular T45

$$\left(\frac{3,45}{L} + \frac{1}{B_1} - \frac{0,57}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{3,45}{L} - \frac{2}{B_1} - \frac{0,57}{A_1}\right) P_1 + \frac{3,45}{L} P_3$$

UD **EAE-2** Para malla aligerada C145 y C155

$$\frac{1}{L} \left(\frac{1,75}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right)$$

Para malla cuadrada C45 y C55

$$\frac{1}{L} \left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right)$$

Para malla triángulo T55

$$\frac{1}{L} \left(\frac{2,31}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1,96}{A_1}\right)$$

## 2. Ejemplo

**EAE-3 Malla-44-32-C-45-4-o-m-**  
**-K-Estático**

|   | Precio unitario | Coeficiente de medición                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>EAE-1</b>    | $\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) P_2 + \left(\frac{2}{L} - \frac{1}{B_1} - \frac{1}{A_1}\right) P_1 + \frac{4}{L} P_3 = 130,5 + \left[\left(\frac{2}{32} + \frac{1}{44} + \frac{1}{44}\right) 24 + \left(\frac{2}{32} - \frac{1}{32} - \frac{1}{44}\right) 18,5 + \frac{4}{32} \cdot 11,8\right] = 4.391,02$ |
| 5 | <b>EAE-2</b>    | $\frac{1}{L} \left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_1} + \frac{1}{A_1}\right) = 4,970 \cdot \left[\frac{1}{4} \left(\frac{2}{32} + \frac{1}{44} + \frac{1}{44}\right)\right] = 0,322,81$                                                                                                                                                      |
|   |                 | <b>Total gts/m<sup>2</sup> = 4.713,83</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

# Espaciales

## 1. Criterio de mantenimiento

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a la malla construida, así como las sobrecargas para la cual ha sido prevista. Se asegurará estrictamente que todas las cargas actúen en los nudos de la malla de forma centrada y que en ningún momento se colgarán o apoyarán cargas puntuales o repartidas derivadas de poleas, máquinas o cualquier otro elemento no previsto en el cálculo previo. En ambientes agresivos se revisará la estructura cada año y en no agresivos cada dos años. La primera revisión deberá llevarse a cabo inmediatamente después del montaje total de la estructura. Para estructuras pintadas se admiten unas renovaciones locales de su protección a base a un lijado previo del área oxidada hasta la eliminación completa del óxido y el posterior retoque con pintura epoxi líquida.