

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:

	×	
(47082) Régimen transitorio IVA invers.	a	Cta. grupo 2
	×	

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.



Diseno

1. Ambito de aplicación

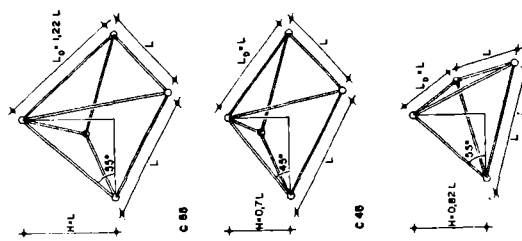
2. Información previa Arquitectónica

Estructural

3. Criterios de diseño

Tipología

Elección del tipo de malla



1986

Espaciales

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, definiendo 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.

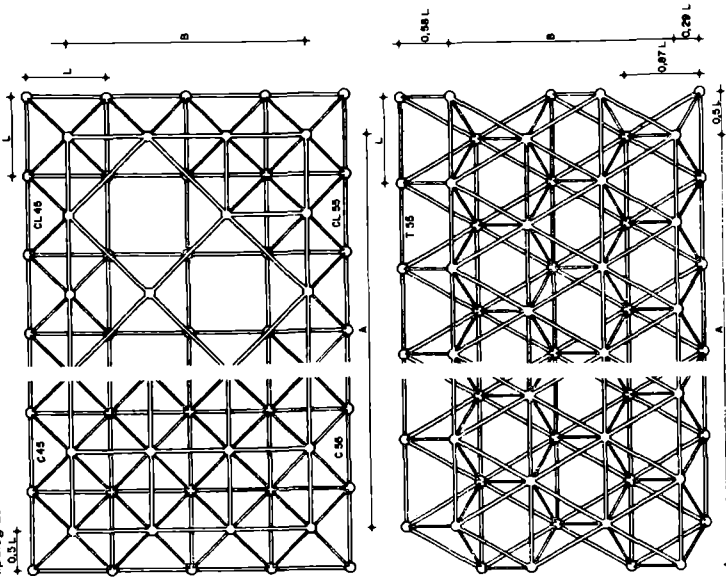
Esta NTE contempla los siguientes tipos de mallas:

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 encajecen considerablemente la estructura. Por todo ello, estas mallas deben considerarse preferentemente a otras tipologías.



Plano
Planta vista desde abajo

Space steel structures. Design

CDU 624.074.624.014.2

Apoyos y bordes

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 inferior a L, o sin voladizos.

Especificación

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

Símbolo



Aplicación

En cubiertas horizontales planas apoyadas en su perímetro.

4. Planos de obra

EAE- Plantas

Escala

1 : 100

Representación por su símbolo y numeración de todos los elementos de la estructura.
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.

1 : 100

Representación de todos los elementos de la estructura, acotando la altura de malla entre ejes de tubos.

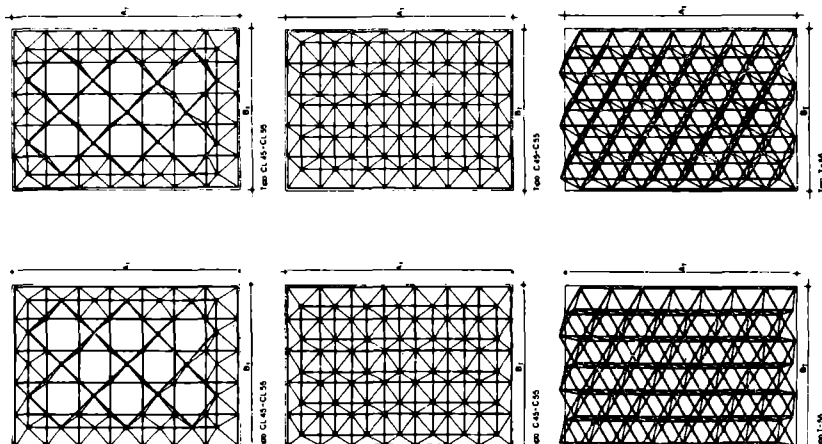
1 : 10

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.

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.





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 kp/mm^2 y 26 kp/mm^2 , respectivamente, en perfiles laminados tubulares.

Sólo se consideran, en esta NTE, acciones verticales uniformemente repartidas de peso total Q, suma del peso propio P, que puede obtenerse en la Tabla 1, y de las sobrecargas G de elementos constructivos, uso y nieve (en kp/m^2). Estas cargas se consideran sin mayorar.

En la Tabla 1, en función de:

- El tipo de mélla.
- La sobrecarga G que soporta.
- El lado menor B.
- El apoyo en todos los nudos perimetrales o en nudos alternos perimetrales.

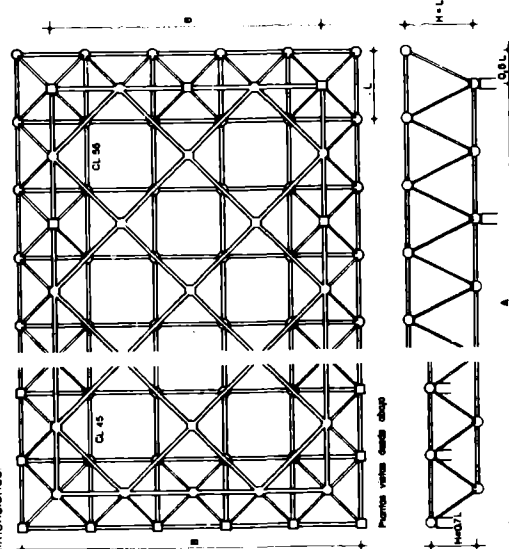
Se obtiene el peso propio P en kp/m^2 y un código de letras. En el cuadro siguiente se da para dicho código un intervalo del valor del módulo L en m y su correspondiente intervalo del canto H en m.

Código	Longitud módulo L	Canto H	
		O65 CL45	T65
S	2,5 - 2,5	1,75 - 1,75	2,05 - 2,05
I	2,5 - 3,0	1,75 - 2,10	2,5 - 3,0
U	2,5 - 3,5	1,75 - 2,45	2,05 - 2,87
V	2,5 - 4,0	1,75 - 2,80	2,5 - 4,0
X	3,0 - 3,5	2,10 - 2,45	3,0 - 3,5
Y	3,0 - 4,0	2,10 - 2,80	3,0 - 4,0
Z	3,5 - 4,0	2,45 - 2,80	3,5 - 4,0
	4,0 - 4,0	2,80 - 2,80	4,0 - 4,0

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

1. Para mélla cuadrada, que L sea submúltiplo de A y B. En mélla alargada se recomienda un número impar de módulos, en cada lado.
2. Para mélla 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



Atorno:
Apoyo en todos los nudos perimetrales o en nudos alternos perimetrales en caso inferior
Apoyo en todos los nudos perimetrales o en nudos alternos perimetrales en caso superior

Tabla 1

Subcargos G	Aprobado en todos los nudos				Aprobado en nudos alternos			
	TS-40	TS-45	TS-50	TS-55	TS-40	TS-45	TS-50	TS-55
A/B	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7	1,0 1,5 1,7
Tip	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0	1,5 1,7 2,0
CL45								
15	V	X	X	X	V	X	X	X
16	V	X	X	X	V	X	X	X
17	V	X	X	X	V	X	X	X
18	V	X	X	X	V	X	X	X
19	V	X	X	X	V	X	X	X
20	V	X	X	X	V	X	X	X
21	V	X	X	X	V	X	X	X
22	V	X	X	X	V	X	X	X
23	V	X	X	X	V	X	X	X
24	V	X	X	X	V	X	X	X
25	V	X	X	X	V	X	X	X
26	V	X	X	X	V	X	X	X
27	V	X	X	X	V	X	X	X
28	V	X	X	X	V	X	X	X
29	V	X	X	X	V	X	X	X
30	V	X	X	X	V	X	X	X
31	V	X	X	X	V	X	X	X
32	V	X	X	X	V	X	X	X
33	V	X	X	X	V	X	X	X
34	V	X	X	X	V	X	X	X
35	V	X	X	X	V	X	X	X
36	V	X	X	X	V	X	X	X
37	V	X	X	X	V	X	X	X
38	V	X	X	X	V	X	X	X
39	V	X	X	X	V	X	X	X
40	V	X	X	X	V	X	X	X
41	V	X	X	X	V	X	X	X
42	V	X	X	X	V	X	X	X
43	V	X	X	X	V	X	X	X
44	V	X	X	X	V	X	X	X
45	V	X	X	X	V	X	X	X
46	V	X	X	X	V	X	X	X
47	V	X	X	X	V	X	X	X
48	V	X	X	X	V	X	X	X
49	V	X	X	X	V	X	X	X
50	V	X	X	X	V	X	X	X
51	V	X	X	X	V	X	X	X
52	V	X	X	X	V	X	X	X
53	V	X	X	X	V	X	X	X
54	V	X	X	X	V	X	X	X
55	V	X	X	X	V	X	X	X
56	V	X	X	X	V	X	X	X
57	V	X	X	X	V	X	X	X
58	V	X	X	X	V	X	X	X
59	V	X	X	X	V	X	X	X
60	V	X	X	X	V	X	X	X
61	V	X	X	X	V	X	X	X
62	V	X	X	X	V	X	X	X
63	V	X	X	X	V	X	X	X
64	V	X	X	X	V	X	X	X
65	V	X	X	X	V	X	X	X
66	V	X	X	X	V	X	X	X
67	V	X	X	X	V	X	X	X
68	V	X	X	X	V	X	X	X
69	V	X	X	X	V	X	X	X
70	V	X	X	X	V	X	X	X
71	V	X	X	X	V	X	X	X
72	V	X	X	X	V	X	X	X
73	V	X	X	X	V	X	X	X
74	V	X	X	X	V	X	X	X
75	V	X	X	X	V	X	X	X
76	V	X	X	X	V	X	X	X
77	V	X	X	X	V	X	X	X
78	V	X	X	X	V	X	X	X
79	V	X	X	X	V	X	X	X
80	V	X	X	X	V	X	X	X
81	V	X	X	X	V	X	X	X
82	V	X	X	X	V	X	X	X
83	V	X	X	X	V	X	X	X
84	V	X	X	X	V	X	X	X
85	V	X	X	X	V	X	X	X
86	V	X	X	X	V	X	X	X
87	V	X	X	X	V	X	X	X
88	V	X	X	X	V	X	X	X
89	V	X	X	X	V	X	X	X
90	V	X	X	X	V	X	X	X
91	V	X	X	X	V	X	X	X
92	V	X	X	X	V	X	X	X
93	V	X	X	X	V	X	X	X
94	V	X	X	X	V	X	X	X
95	V	X	X	X	V	X	X	X
96	V	X	X	X	V	X	X	X
97	V	X	X	X	V	X	X	X
98	V	X	X	X	V	X	X	X
99	V	X	X	X	V	X	X	X
100	V	X	X	X	V	X	X	X

3. Proceso de cálculo

En las Tablas 2 a 6 para cada tipo de mélla y según sean barras superiores e inferiores y diagonales, en función de:

- La carga total Q en kp/m^2 , 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 diagonales según se apoye en todos los nudos o en nudos alternos.

Se obtiene el tipo de tubos necesarios tomando el dimensionado de la barra más desfavorable, con el siguiente código:

Tip	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	110	125	135	155	175	200	200	200	200	200
E(mm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P(kg/m)	1,88	2,37	2,86	3,35	3,85	4,35	4,85	5,35	5,85	6,35	6,85	7,35	7,85	8,35	8,85	9,35	9,85
A 37 D(mm)	50	60	70	80	90	100	110	125	135	155	175	200	200	200	200	200	200
E(mm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P(kg/m)	2,37	2,86	3,35	3,85	4,35	4,85	5,35	5,85	6,35	6,85	7,35	7,85	8,35	8,85	9,35	9,85	10,35

siendo: D, diámetro exterior
E, espesor
P, peso

Tabla 6. Tipo T 55 (continuación)

Barra inferior

A/B	Cálculo de barras									
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
10	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
15	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
20	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
25	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
30	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
35	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
40	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
45	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
50	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
55	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
60	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
65	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
70	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
75	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
80	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
85	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
90	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
95	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
100	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

Cálculo de barras
1 No contemplado en esta NTE

Barra diagonal

A/B	Cálculo de barras									
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
10	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
15	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
20	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
25	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
30	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
35	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
40	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
45	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
50	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
55	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
60	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
65	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
70	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
75	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
80	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
85	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
90	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
95	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
100	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

Cálculo de barras
1 No contemplado en esta NTE

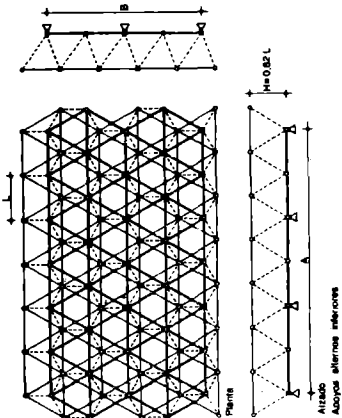


Tabla 6. Tipo T 55

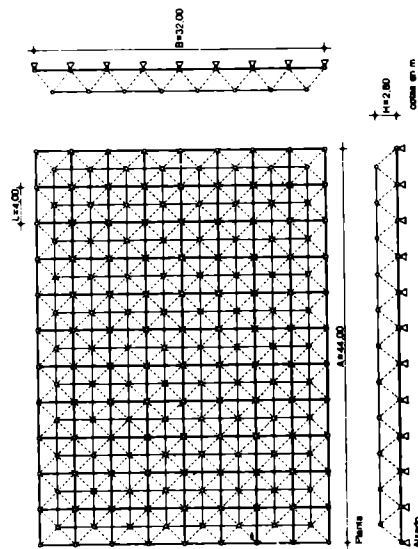
Barra superior

A/B	Cálculo de barras									
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
10	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
15	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
20	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
25	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
30	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
35	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
40	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
45	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
50	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
55	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
60	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
65	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
70	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
75	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
80	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
85	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
90	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
95	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
100	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

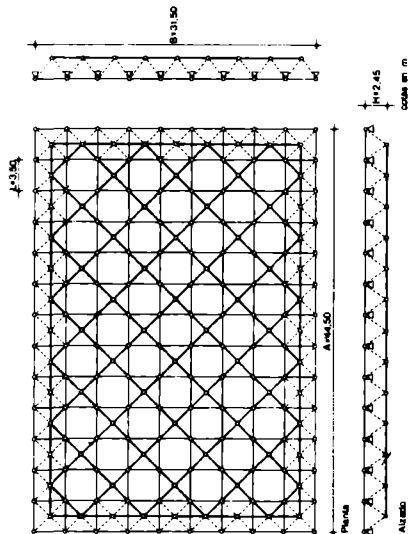
Cálculo de barras
1 No contemplado en esta NTE

4. Ejemplo

Datos	Tables	Resultados
Malla espacial de acero A 420 para cubrir una losa aproximada de $A = 40 \text{ m}^2$ y $B = 32 \text{ m}$. Sobrecarga de uso $U = 150 \text{ kg/m}^2$. Sobrecarga de techo $G = 180 \text{ kg/m}^2$.	1	$L = y$ $P = 40 \text{ kg/m}^2$ $L = 3.5 \text{ m} - 4.0 \text{ m}$ $L = 4.0 \text{ m}$
Apoyo en todos los nudos	CUADRO	
Tipo C45		
$A = 45 = 1.4083 \rightarrow 1.2 - 1.7$ $B = 32$ $B = 32 \rightarrow 30$		
$A = 45 = 11.25$ $B = 32 = 8.00$ $L = 4 = 8.00$ $A = 44 = 1.3750 \rightarrow 1.2 - 1.7$ $B = 32$		
Carga Q		
$Q = P + G = 40 + 180 = 220 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 200$ $A = 1.3750 \rightarrow 1.4$ $B = 32 \text{ m} \rightarrow 34$		
Barra superiores		
$L = 4.0 \text{ m}$ $B = 32 \text{ m} \rightarrow 34$ A 420		
Barra inferiores		
$B = 32 \text{ m} \rightarrow 34$		
Barra diagonales		
Apoyo en todos los nudos		
$A = 1.375 \rightarrow 1.2$ $B = 32$		



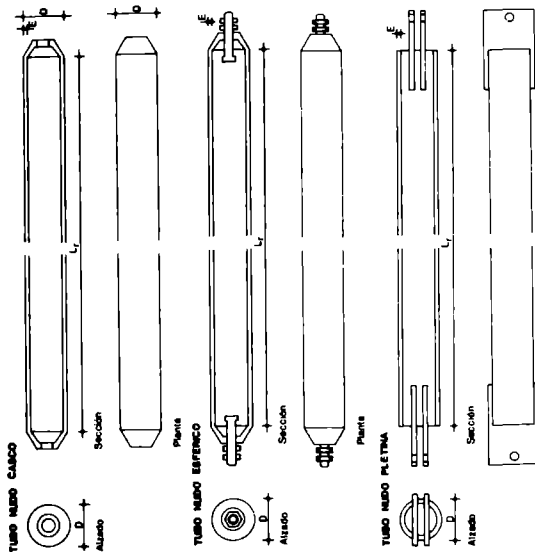
Datos	Tables	Resultados
Tipo C45 $A = 1.4083 \rightarrow 1.2 - 1.7$ $B = 32 \rightarrow 30$	1	$L = y$ $P = 26 \text{ kg/m}^2$ $L = 3.5 \text{ m} - 4.0 \text{ m}$
Se recomienda número impar de nodos	CUADRO	
$A = 45 = 12.00 \rightarrow 13$ $L = 3.5$ $B = 32 = 9.14 \rightarrow 9$ $L = 3.5$ $A = 45.50 = 1.44 \rightarrow 1.2 - 1.7$ $B = 31.50$	2	$L = 3.5 \text{ m}$ Se modifica $A = 45.50 \text{ m} \rightarrow 13 \text{ L}$ $B = 31.50 \text{ m} \rightarrow 9 \text{ L}$ vale
Carga Q		
$Q = P + G = 26 + 180 = 206 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 200$ $A = 1.44 \rightarrow 1.4$ $B = 31.50 \rightarrow 30 \text{ m}$		
Barra superiores		
$L = 3.5 \text{ m}$ $B = 31.50 \rightarrow 30 \text{ m}$ A 420		
Barra inferiores		
$B = 31.50 \rightarrow 30$ $L = 1.4 \text{ L} = 4.80 \text{ m}$ $L = 4 \text{ m}$		
Barra diagonales		
Apoyo en todos los nudos		
$A = 1.44 \rightarrow 1.2$ $B = 31.50$		





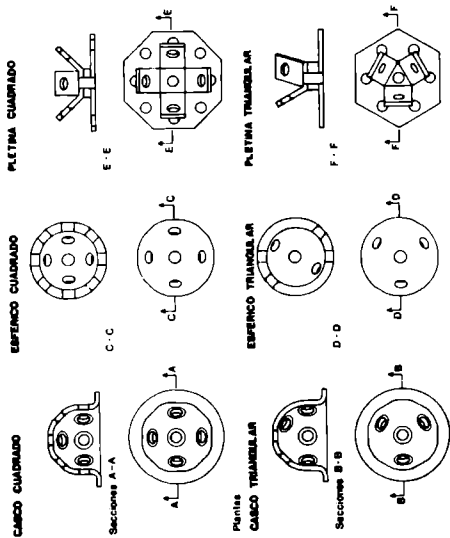
1. Especificaciones

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



No presuponen tipo

EAE-2. Nudo-Clase

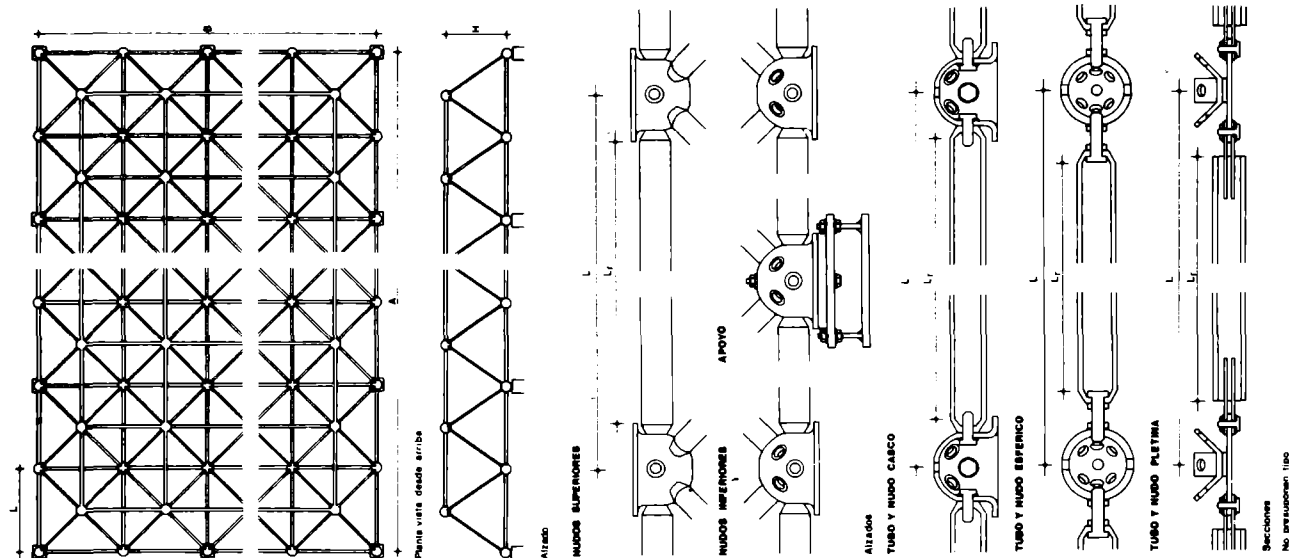


No presuponen tipo



Tubo de acero de calidad A37 o A42b, de diámetro D y espesor E, con longitud real L y preparado para salvar la longitud de cálculo L. Los tubos llegarán a obra cortados a su longitud real L 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 normantes se protegerán también internamente.

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



EAE-1 Las uniones de los tubos a los nudos se realizarán mediante atornillado con llaves dinámicas 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, re- parando los puntos de cuel- gue para su elevación de la forma más análoga posible a la situación final del apoyo. Si esto no fuera posible se consi- derarán en el cálculo las ac- ciones debidas a la forma de elevación prevista.

EAE-2 El apoyo de la malla sobre la estructura se realizará me- diante placa de apoyo soldada o anclada y placa niveladora alomilada a la anterior a una distancia regulable. Entre el nudo y esta última placa se in- tercalará material elástico. El nudo se alomilará a la placa regulable. El material de cubierta y los elementos que puedan gravi- tar sobre la malla se colocarán una vez que ésta se encuen- tre montada sobre la estructu- ra y arriostrado el conjunto. La cubierta podrá realizarse con cualquier sistema que apoye directamente sobre los nudos.



Estructuras de Acero

Espaciales

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la norma MV-108-1976. «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.



1. Materiales y equipos

2. Control de la ejecución

Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
Longitud de barras	Una barra de cada grupo, superior, inferior o diagonal.	Diferente en ± 0.5 mm de la longitud teórica L.
	Cada 20 barras en malla cuadrada y cada 15 en malla triangular	
Separación entre caras de nudos	Uno cada 5 nudos en cada cara de la estructura	Diferente en ± 0.5 mm de la distancia especificada
Capacidad de los nudos	Uno cada 250 m ² de estructura o fracción en cada cara	Resistencia inferior a la capacidad especificada
Ejecución de las uniones	Uno cada 10 nudos en cada cara	Menos del 90 % del par requerido en un tornillo por nudo
Alineación	Uno cada 5 líneas en cada cara	Diferente en 1/200 de la recta teórica en la longitud total
Planicidad de las caras	Un nudo cada 10 en cada cara	Diferencias de B/300 con el plano teórico

Unidad de medición

m² de malla de idénticas características.

3. Criterio de medición

Especificación

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

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Space steel structures Control

CDU 624.074.624.014.2



Estructuras de Acero

Espaciales

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.

Protecciones Colectivas

- 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 vieles a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos. 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 intermedio 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, bordeando el perímetro exterior, unida o solapada 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 aprietaueras eléctrico, 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 puedan desprenderse.

Protecciones Individuales

Los operarios encargados del montaje irán provistos de guantes 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.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Space steel structures Construction

CDU 624.074.624.014.2

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a la obra construida, así como las sobrecargas para la cual ha sido prevista. Se asegurará estrictamente que todas las cargas actuantes en los nudos de la red de la estructura, así como las cargas derivadas de las máquinas o cualquier otro elemento no previsto en el cálculo, previos a la construcción, se transmitan a la estructura. 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 primadas se admitirán unas renovaciones locales de su protección a base de un lijado previo del área oxidada hasta la eliminación completa del óxido y el posterior retoque con pintura epoxi líquida.

1. Criterio de mantenimiento

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

Precio Unitario Coeficiente de medición

m²

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

Incluye montaje y elevación hasta su colocación en obra.

kg

EAE-1

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

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

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

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

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

$$\frac{1}{L} \left(\frac{1,75}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1}{A_T} \right)$$

$$\frac{1}{L} \left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1}{A_T} \right)$$

$$\frac{1}{L} \left(\frac{2,31}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1,16}{A_T} \right)$$

$$\frac{1}{L} \left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1}{A_T} \right)$$

2. Ejemplo

EAE-3 Malla-44.32 C-45.4 o.m. - K. Estérico

Unidad estándar Coeficiente de medición

$$\text{kg} \quad \left[\left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1}{A_T} \right) P_1 + \left(\frac{2}{L} - \frac{1}{B_T} - \frac{1}{A_T} \right) P_2 + \left(\frac{2}{L} + \frac{4}{B_T} + \frac{4}{A_T} \right) P_3 \right] = 130,5 \times \left[\left(\frac{2}{4} + \frac{1}{32} + \frac{1}{44} \right) 24 + \left(\frac{2}{4} - \frac{1}{32} - \frac{1}{44} \right) 10,5 + \frac{4}{4} \cdot 11,9 \right] = 4.304,82$$

$$\text{kg} \quad \frac{1}{L} \left(\frac{2}{L} + \frac{1}{B_T} + \frac{1}{A_T} \right) = 4.487,0 \times \left[\frac{1}{4} \left(\frac{2}{4} + \frac{1}{32} + \frac{1}{44} \right) \right] = 522,80$$

$$\text{Total peso/m}^2 = 4.827,62$$