

MINISTERIO DE COMERCIO

DECRETO 2947/1973, de 9 de noviembre, por el que se suspende hasta el día 31 de diciembre próximo la aplicación de los derechos arancelarios a la importación de aceites de cacahuete y de soja.

La situación actual del mercado interior de aceites hace necesaria la importación de aceite de cacahuete y de soja como medio de incrementar la oferta y mantener los precios a niveles adecuados, por lo que, dadas las cotizaciones internacionales de dichos aceites, es aconsejable suspender hasta el día treinta y uno de diciembre próximo la aplicación de los derechos arancelarios que gravan su importación, haciendo uso a tal efecto de la facultad conferida al Gobierno en el artículo sexto, apartado dos, de la vigente Ley Arancelaria.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Comercio y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día dos de noviembre de mil novecientos setenta y tres,

DISPONGO:

Artículo único.—En el periodo comprendido entre los días veinticinco de octubre y treinta y uno de diciembre del presente año, ambos inclusive, se suspende totalmente la aplicación de los derechos arancelarios establecidos a la importación de aceites brutos de cacahuete y de soja, en las subpartidas quince punto cero siete A-dos-a-dos y tres así como los que gravan la importación de los mismos aceites purificados o refinados establecidos en las subpartidas quince punto cero siete A-dos-b-dos y tres del Arancel de Aduanas.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a nueve de noviembre de mil novecientos setenta y tres.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Comercio,
AGUSTIN COTORRUELO SENDAGORTA

DECRETO 2948/1973, de 9 de noviembre, por el que se suspende totalmente por tres meses la aplicación de los derechos arancelarios a la importación de polietileno.

Necesidades de abastecimiento obligan a la importación de polietileno, por lo que, dada la elevada cotización de este producto en los mercados exteriores, es aconsejable aminorar su incidencia en el mercado interior mediante la suspensión total de la aplicación de los derechos arancelarios, haciendo uso a tal efecto de la facultad conferida al Gobierno en el artículo sexto, apartado dos, de la vigente Ley Arancelaria.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Comercio y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día dos de noviembre de mil novecientos setenta y tres,

DISPONGO:

Artículo único.—A partir de la fecha de publicación del presente Decreto en el «Boletín Oficial del Estado» se suspende totalmente por tres meses la aplicación de los derechos establecidos a la importación de polietileno en las partidas treinta y nueve punto cero dos A-uno y treinta y nueve punto cero dos A-dos del Arancel de Aduanas.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a nueve de noviembre de mil novecientos setenta y tres.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Comercio,
AGUSTIN COTORRUELO SENDAGORTA

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

ORDEN de 19 de noviembre de 1973 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-EAF/1973. «Estructuras de acero Forjados».

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 16 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EAF/1973, «Estructuras de acero Forjados».

Art. 2.º Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas: MV-102/1964, «Acero laminado para estructuras de edificación», Decreto 4433/1964, de 3 de diciembre; MV 103-1973, «Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación», Decreto 1353/1973, de 12 de abril; MV 104-1966, «Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación», Decreto 1851/1967, de 3 de junio; MV-201-1972, «Muros resistentes de fábrica de ladrillo», Decreto 1324/1972, de 20 de abril. Regulan las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Art. 3.º La presente norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y podrá ser utilizada a efectos de lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, con excepción de lo establecido en sus artículos octavo y décimo.

Art. 4.º En el plazo de seis meses naturales, contados a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», sin perjuicio de la entrada en vigor que en el artículo anterior se señala y al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo quinto del Decreto 3565/1972, las personas que lo crean conveniente, y especialmente aquellas que tengan debidamente asignada la responsabilidad de la planificación o de las diversas actuaciones tecnológicas relacionadas con la norma que por esta Orden se aprueba, podrán dirigirse a la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación, Sección de Normalización), señalando las sugerencias u observaciones que a su juicio puedan mejorar el contenido o aplicación de la norma.

Art. 5.º 1. Consideradas, en su caso, las sugerencias remitidas, y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la norma que por la presente Orden se aprueba.

2. Transcurrido el plazo de un año a partir de la fecha de publicación de la presente Orden sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los de los artículos octavo y décimo.

Art. 6.º Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.
Dios guarde a V. I.
Madrid, 19 de noviembre de 1973

UTRERA MOLINA

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



1

NTE

Diseño

Estructuras de Acero



1

EAF

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Design

1973

1. Ambito de aplicación

Forjados formados por viguetas de perfil laminado de la serie I, de acero A 42 b dispuestas paralelamente, con entrevigado de bloques cerámicos o de mortero de cemento.

2. Información previa

Arquitectónica

Plano acortado de cada planta a forjar, definiendo los huecos que deban dejarse.

Estructural

Estructura resistente y cargas previstas sobre el forjado.

3. Criterio de diseño

Especificación	Símbolo	Aplicación
EAF-2 Apoyo simple sobre viga de acero-G		Se utilizará como apoyo de viguetas discontinuas sobre viga metálica cuando ésta deba quedar totalmente bajo el forjado.
EAF-3 Apoyo continuo sobre viga de acero-G		Se utilizará como apoyo de viguetas continuas sobre viga metálica cuando ésta deba quedar totalmente bajo el forjado.
EAF-4 Embrochado simple en viga de acero-G-K		Se utilizará como apoyo de viguetas discontinuas en viga metálica cuando ésta deba quedar parcial o totalmente embebida en el forjado.
EAF-5 Embrochado continuo en viga de acero-T-L-E-G-K		Se utilizará como apoyo de viguetas con continuidad en viga metálica cuando ésta deba quedar parcial o totalmente embebida en el forjado.
EAF-6 Apoyo sobre hormigón.		Se utilizará como apoyo del forjado sobre muro de hormigón.
EAF-7 Apoyo sobre fábrica de ladrillo-Ø M		Se utilizará como apoyo del forjado sobre fábrica de ladrillo.
EAF-8 Encadenado de viguetas en borde de voladizo-G		Se utilizará para atar los extremos de las viguetas en el borde de un voladizo.

4. Planos de obra

EAF- Plantas

Se representarán por su símbolo todos los elementos del forjado y se numerarán.

Escala

1:50

Se acompañará una relación de las especificaciones con el valor, en mm, dado a los parámetros que correspondan a esos elementos numerados.

Además se harán constar en planta:

⊗ Zonas del forjado cuyas viguetas presenten la misma longitud, separación, sustentación y cargas.

a = Luz entre ejes de vigas en cada zona.

V = Luz de voladizo.

Huecos previstos para patinillos o paso de canalizaciones.

EAF- Detalles

Se representará gráficamente un detalle de la sección perpendicular a las viguetas del forjado.

1:10

Se representarán, además, todos los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.

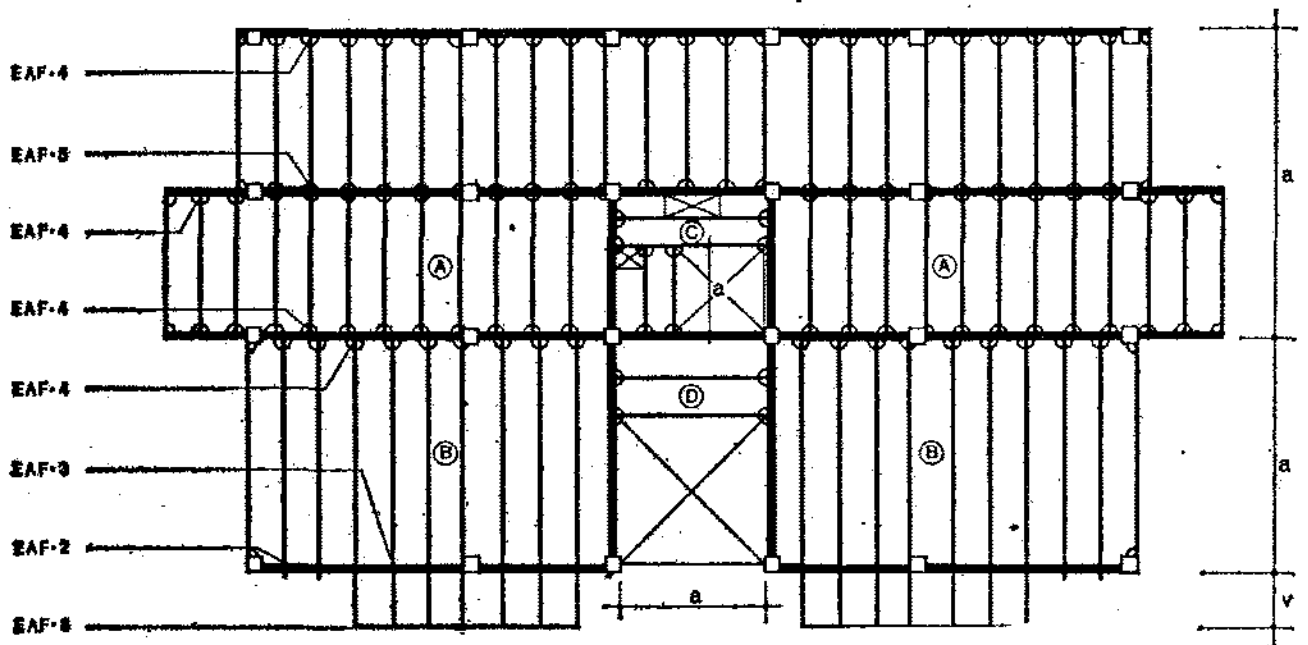
Ministerio de la Vivienda - España

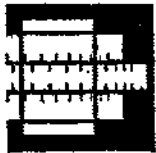
CI/SIB

(23) 012

CDU 69.026.024.014.2

5. Esquema





1

NTE

Cálculo

Estructuras de Acero



2

EAF

Forjados

Steel structures, Floor slabs, Calculation

1973

1. Ambito de aplicación

2. Criterio de cálculo

Forjados sometidos únicamente a carga gravitatoria uniforme a lo largo de la directriz de la vigueta y con carga puntual de extremo de voladizos.

Se considera una tensión admisible, para el acero, de 1.733 kg/cm², lo que corresponde a un coeficiente de seguridad de 1,5.

Los resultados obtenidos en las Tablas garantizan una flecha no superior al cuatrocientosavo de las luces a y b ni al trescientosavo del vuelo v , así como la seguridad al vuelco en voladizos y que las cargas transmitidas a los apoyos tienen el sentido de una acción gravitatoria.

Para entrar en las Tablas se determina la carga total (concargas + sobrecargas) en kg/m² y se multiplica por la separación S entre ejes de viguetas en m, obteniendo así el valor q en kg/m.

El valor P en kg para el cálculo de los voladizos se obtiene multiplicando el valor de la carga en su borde, dado en kg/m, por la separación S entre ejes de viguetas dado en m.

La Tabla 1 permite obtener el perfil necesario para un tramo simplemente apoyado.

Las Tablas 2 a 5 permiten obtener el perfil necesario para un tramo apoyado en un extremo y con voladizo en el otro.

La Tabla 6 permite obtener el perfil necesario para dos tramos continuos apoyados en sus extremos.

La Tabla 7 permite obtener el valor mínimo M de la cadena de enlace del forjado sobre muro de fábrica de ladrillo. En ningún caso M será inferior a la entrega calculada según NTE-EFL: "Estructuras de Fábrica de Ladrillo".

La Tabla 8 permite obtener:

G: Garganta de los cordones de soldadura.

T, L, E: Ancho, solape y espesor de la chapa rectangular de enlace entre viguetas embrochadas continuas.

K: Longitud de los casquillos de apoyo de las viguetas.

Ø: Diámetro del redondo para anclaje de las viguetas a la cadena de enlace sobre fábrica de ladrillo.

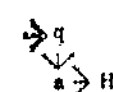
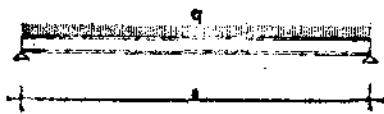


Tabla 1

q en kg/m	250	300	350	400	500	600	700	800	H en mm.
Luz a en m	2,32	2,19	2,03	1,99	1,84	1,74	1,65	1,58	80
	3,02	2,84	2,70	2,58	2,40	2,26	2,14	2,03	100
	3,75	3,53	3,36	3,21	2,98	2,80	2,66	2,55	120
	4,52	4,25	4,04	3,86	3,59	3,38	3,21	3,07	140
	5,32	5,01	4,76	4,55	4,22	3,97	3,73	3,61	160
	6,16	5,80	5,51	5,27	4,89	4,60	4,37	4,18	180
	7,01	6,60	6,27	6,00	5,57	5,24	4,93	4,76	200
	9,90	7,44	7,06	6,76	6,27	5,90	5,61	5,36	220
	8,82	8,30	7,88	7,54	7,00	6,58	6,25	5,96	240
	9,74	9,17	8,71	8,33	7,73	7,28	6,91	6,61	260
	10,7	10,1	9,56	9,14	8,49	7,99	7,59	7,26	280
	11,6	11,0	10,4	9,96	9,24	8,70	8,26	7,90	300



2

Estructuras de Acero



3

NTE
Cálculo

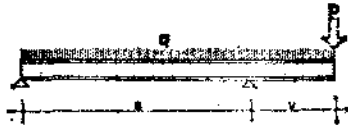
Forjados

Steel structures, Floor slabs, Calculation

1973

EAF

Tabla 3

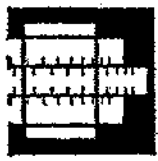


P = 250 kg

q kg/m	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	H	
	Luz a en m																			mm	
250	0.63	0.70	0.77	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	80	
	0.75	0.81	0.87	0.94	1.01	1.09	1.17	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.87	0.97	1.01	1.07	1.13	1.19	1.27	1.34	1.42	1.50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.69	1.77	1.85	1.93	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.76	1.83	1.90	1.97	2.05	2.13	2.21	2.29	2.36	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.86	1.91	1.96	2.01	2.07	2.13	2.27	2.34	2.42	180	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.87	2.02	2.17	2.23	2.28	2.33	2.39	2.45	2.51	2.58	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.32	2.47	2.57	2.62	2.66	2.72	2.78	2.84	2.90	2.96	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260
300	0.68	0.75	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	80	
	0.78	0.85	0.91	0.99	1.07	1.15	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.94	0.99	1.04	1.10	1.17	1.24	1.32	1.40	1.48	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	0.95	1.10	1.22	1.28	1.32	1.38	1.44	1.51	1.59	1.67	1.75	1.83	1.92	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.87	1.94	2.02	2.10	2.19	2.27	2.36	↓	↓	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.97	2.03	2.09	2.16	2.24	2.31	2.39	2.47	2.56	2.64	180
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.18	2.28	2.34	2.40	2.47	2.54	2.61	2.69	2.78	2.86	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.28	2.44	2.50	2.56	2.60	2.66	2.72	2.78	2.85	2.92	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260
350	0.71	0.79	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	80	
	0.81	0.88	0.95	1.03	1.11	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.98	1.01	1.07	1.13	1.20	1.28	1.36	1.45	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	1.02	1.17	1.23	1.29	1.34	1.40	1.47	1.55	1.63	1.71	1.79	1.88	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.90	1.99	2.06	2.15	2.24	↓	↓	↓	↓	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.99	2.04	2.11	2.19	2.26	2.34	2.43	2.51	2.60	2.69	180
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.12	2.18	2.22	2.28	2.34	2.41	2.48	2.56	2.63	2.71	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.22	2.37	2.43	2.48	2.53	2.59	2.65	2.72	2.79	2.86	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260
400	0.74	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	80	
	0.83	0.89	0.95	1.06	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.97	1.02	1.09	1.16	1.23	1.31	1.40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	1.03	1.13	1.23	1.29	1.35	1.42	1.50	1.57	1.64	1.74	1.83	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	1.93	2.01	2.10	2.18	↓	↓	↓	↓	↓	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.08	2.13	2.21	2.29	2.37	2.45	2.54	2.63	↓	180	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.16	2.21	2.28	2.35	2.42	2.49	2.57	2.65	2.74	2.82	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.29	2.36	2.41	2.48	2.52	2.58	2.65	2.72	2.79	2.87	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.41	2.50	2.57	2.63	2.73	2.78	2.83	2.89	2.96	3.02	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260
500	0.97	0.94	1.03	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.93	1.04	1.12	1.19	1.28	1.36	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	1.14	1.19	1.24	1.31	1.38	1.45	1.53	1.62	1.70	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	1.15	1.31	1.41	1.45	1.51	1.58	1.65	1.72	1.80	1.88	1.97	2.05	2.14	↓	↓	↓	↓	↓	↓	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.00	2.07	2.15	2.24	2.32	2.41	2.50	↓	↓	180	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.14	2.21	2.28	2.35	2.43	2.51	2.60	2.68	2.77	2.88	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.32	2.37	2.43	2.50	2.57	2.64	2.72	2.80	2.89	2.99	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.53	2.57	2.62	2.68	2.73	2.80	2.86	2.94	3.01	3.09	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.55	2.70	2.83	2.88	2.93	2.98	3.04	3.10	3.17	3.23	260
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	280
600	0.99	0.95	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	100	
	0.99	1.05	1.14	1.22	1.31	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	120	
	1.13	1.19	1.25	1.32	1.40	1.45	1.53	1.63	1.74	1.82	1.91	1.99	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	
	1.22	1.35	1.45	1.45	1.51	1.58	1.63	1.74	1.82	1.91	1.99	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	160	
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.09	2.22	2.37	2.43	2.50	2.57	2.64	2.72	2.80	2.89	180
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.23	2.39	2.53	2.57	2.62	2.68	2.73	2.80	2.86	2.94	200
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	2.55	2.70	2.83	2.88	2.93	2.98	3.04	3.10	3.17	3.23	220
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	240
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	280

Vuelo v en m

Ministerio de la Vivienda - España



4

NTE

Cálculo

Estructuras de Acero

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Calculation

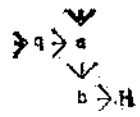


5

EAF

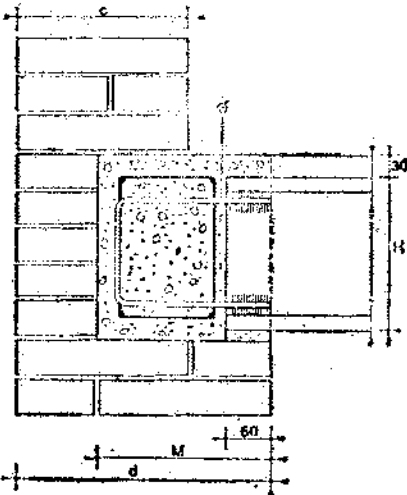
1973

Tabla 6 (continuación).



q kg/m	Luz a en m																H mm				
	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25		6.50	6.75	7.00	
700	3.35	3.40	3.48	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	120	
	3.98	3.99	4.03	4.08	4.14	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	140	
	4.64	4.65	4.67	4.70	4.74	4.79	4.84	4.90	4.97	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	160	
	5.37	5.37	5.38	5.39	5.41	5.44	5.48	5.53	5.58	5.64	5.70	•	•	•	•	•	•	•	•	180	
	5.75	6.11	6.11	6.12	6.13	6.15	6.17	6.20	6.23	6.27	6.32	6.38	6.44	6.50	6.57	•	•	•	•	200	
	•	6.33	6.59	6.69	6.69	6.69	6.69	6.90	6.92	6.95	6.99	7.01	7.05	7.10	7.15	7.21	7.27	7.33	7.40	7.48	220
	•	•	6.90	7.43	7.69	7.69	7.69	7.70	7.71	7.73	7.75	7.78	7.81	7.85	7.89	7.94	8.00	8.05	8.11	8.17	240
	•	•	•	•	8.05	8.50	8.50	8.50	8.50	8.51	8.52	8.54	8.56	8.59	8.62	8.66	8.70	8.75	8.80	8.86	260
	•	•	•	•	•	8.63	9.21	9.33	9.31	9.33	9.33	9.34	9.35	9.37	9.40	9.42	9.45	9.49	9.53	9.58	280
	•	•	•	•	•	•	•	9.78	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.17	10.19	10.21	10.23	10.26	10.29	10.32	300
800	3.22	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	120	
	3.60	3.64	3.68	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	140	
	4.44	4.45	4.48	4.52	4.56	4.61	4.67	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	160	
	5.14	5.14	5.15	5.17	5.20	5.23	5.27	5.32	5.38	5.44	5.51	•	•	•	•	•	•	•	•	180	
	5.75	5.85	5.85	5.87	5.87	5.89	5.92	5.95	5.99	6.04	6.10	6.16	6.22	6.29	6.36	6.44	6.53	•	•	200	
	•	6.33	6.59	6.59	6.59	6.60	6.62	6.64	6.67	6.70	6.74	6.79	6.84	6.90	6.96	7.02	7.09	•	•	220	
	•	•	6.90	7.35	7.35	7.35	7.35	7.36	7.37	7.38	7.41	7.44	7.47	7.51	7.55	7.60	7.65	7.71	7.77	7.84	240
	•	•	•	7.48	8.05	8.13	8.13	8.13	8.14	8.15	8.17	8.19	8.22	8.25	8.29	8.33	8.38	8.43	8.49	8.55	260
	•	•	•	•	•	8.63	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	8.94	8.96	8.98	9.01	9.04	9.08	9.12	9.17	280
	•	•	•	•	•	•	9.21	9.72	9.72	9.72	9.72	9.72	9.72	9.73	9.74	9.76	9.78	9.81	9.84	9.88	300

• No cumple la condición $a \leq b$
 ^ El apoyo extremo del vano de la luz b tiende a levantarse. No sobrepasar el valor de b a menos de fijarlo adecuadamente.



^ Espesor d del muro inferior en cm
 ^ Espesor e del muro superior
 ^ Anchura M de la cadena

Tabla 7

Espesor d del muro inferior en cm	Espesor e del muro superior en cm.				
	0	11,5	24	36,5	49
11,5	11,5	11,5			
24,0	19,0	24,0	19,0		
36,5	25,0	36,5	31,5	25,0	
49,0	25,0	49,0	44,0	37,5	25,0

Anchura M de la cadena en cm

Tabla 8

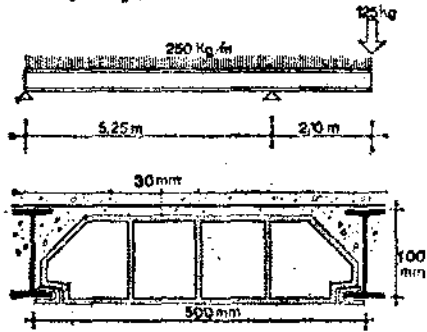
H en mm	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
G en mm	3	3	3,5	4	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
T en mm	35	40	50	50	60	70	70	80	90	90	100	100
L en mm	60	70	90	100	120	130	140	160	170	180	190	200
E en mm	8	8	10	12	12	12	14	16	16	18	18	20
K en mm	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	170	180
Ø en mm	6	6	8	8	10	12	12	14	16	20	20	20

Ministerio de la Vivienda - España

C/SIB (23) Gh2

CDU 69.025.624.014.2

3. Ejemplo



Datos

Carga total del forjado 500 kg/m²
 Separación entre ejes de viguetas S = 0,50 m
 $q = 0,50 \times 500 = 250 \text{ kg/m}$
 Carga lineal en borde de voladizo 250 kg/m
 $P = 0,50 \times 250 = 125 \text{ kg}$
 $a = 5,25 \text{ m}$
 $v = 2,10 \text{ m}$
 Apoyo en 1
 Embrachado simple en viga de acero G-K
 Apoyo en 2
 Apoyo continuo sobre viga de acero G
 Encadenado de viguetas en borde voladizo-G.
 Perfil de la serie U

Tabla

Resultados

Tabla	Resultados
2	H = 140 mm
8	G = 4 mm K = 110 mm
8	G = 4 mm
8	G = 4 mm Perfil de la serie U de 140 mm



1

Estructuras de Acero



6

**NTE
Construcción**

Forjados

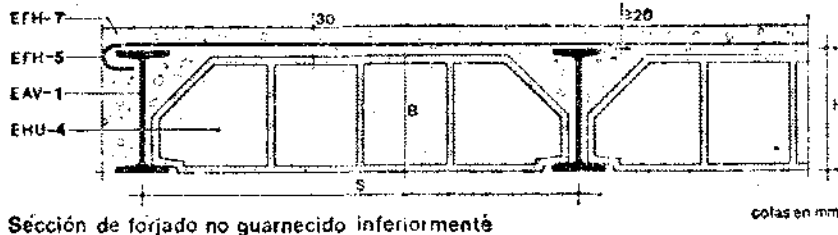
Steel structures. Floor slabs. Construction

1973

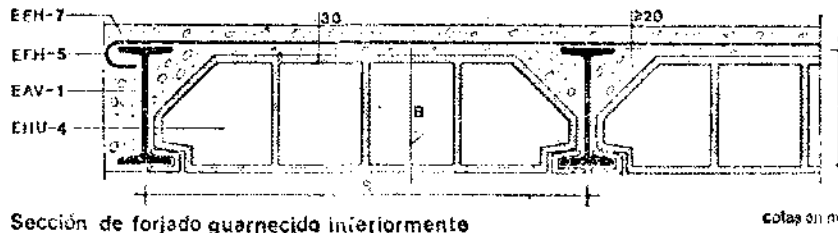
EAF

1. Especificaciones

EAF-1 Forjado de acero-H-S



Sección de forjado no guarnecido inferiormente



Sección de forjado guarnecido inferiormente

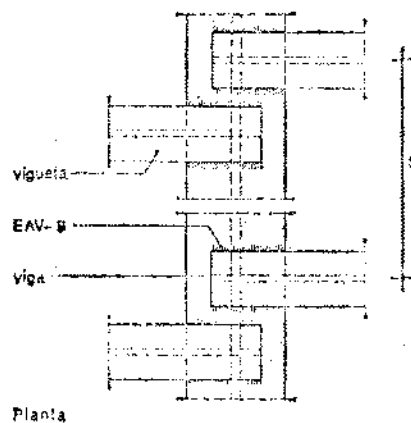
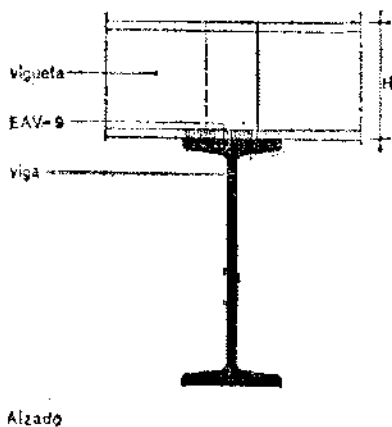
EAV-1 Perfil de altura H, de la serie I de acero A-42b. La separación entre perfiles se regulará colocando en sus extremos bloques de entrevigado.

EHU-4 Bloques de entrevigado apoyados en el ala inferior de las viguetas, a tope entre sí. Se regarán antes del hormigonado. Cuando el paramento inferior del forjado deba ir guarnecido el ala inferior de las viguetas deberá quedar protegida por piezas adecuadas cerámicas o de cemento.

EFH-5 Armadura dispuesta transversalmente a las viguetas con $1 \phi 6$ cada 330 mm o mallá de cuantía equivalente. Recubrimiento mínimo de 10 mm.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica de 125 kg/cm². Consistencia en cono Abrams de 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. El espesor de la losa de hormigón será de 30 mm sobre el punto más elevado del bloque; pudiendo reducirse a 20 mm sobre el ala de la vigueta. Cuando la temperatura baja de 2°C se suspenderá el hormigonado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

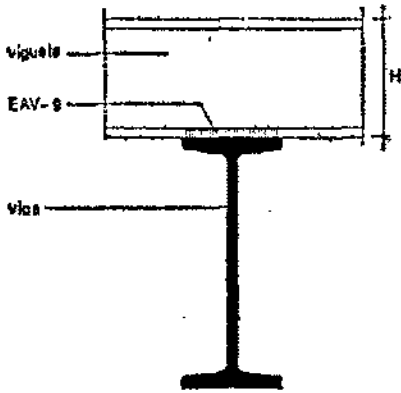
EAF-2 Apoyo simple sobre viga de acero-G



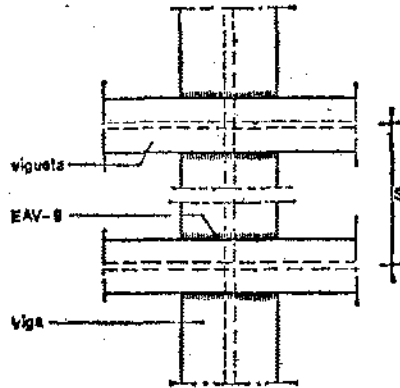
EAV-9 Soldadura de la vigueta a la viga, en una longitud igual a la entrega con garganta G determinada en Cálculo, mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados de la vigueta. La entrega de la vigueta no será inferior a H/2 ni a la mitad del ala de la viga reducida en 10 mm.

Ministerio de la Vivienda - España

EAF-3 Apoyo continuo sobre viga de acero-G

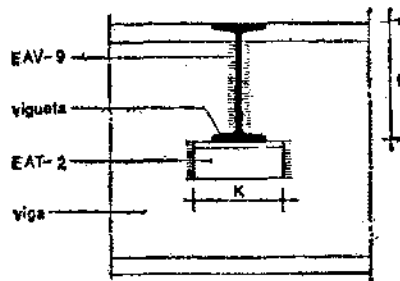
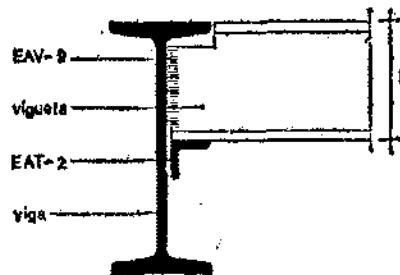
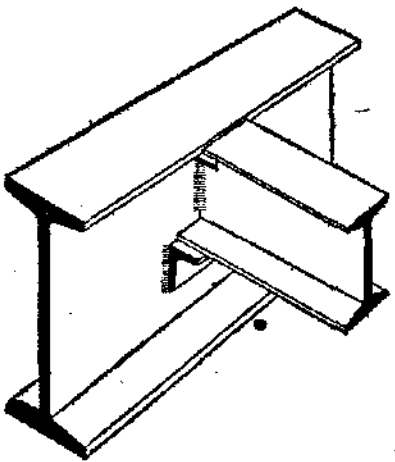


Alzado

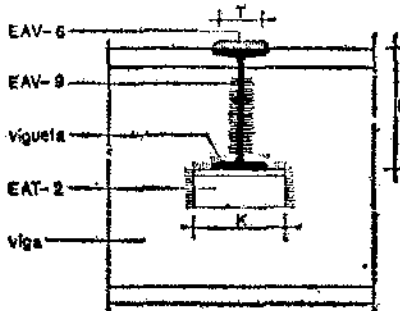
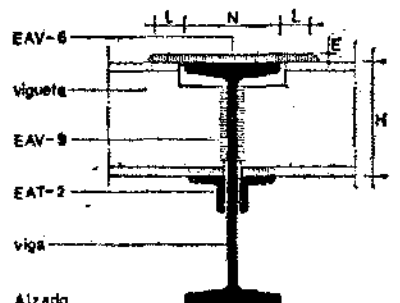
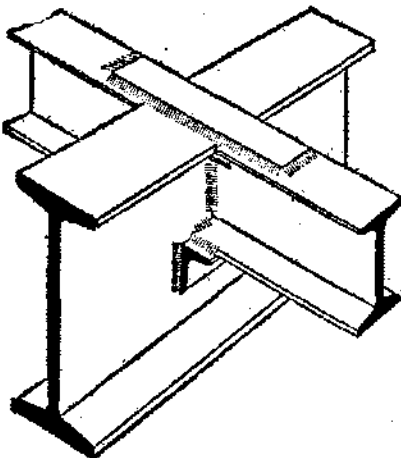


Planta

EAF-4 Embrochado simple en viga de acero-G-K



EAF-5 Embrochado continuo en viga de acero-T-L-E-G-K



Sección

EAV-9 Soldadura de la vigüeta a la viga, en una longitud igual a la anchura del ala de la viga, mediante cordón continuo a ambos lados de la vigüeta con espesor de garganta G determinado en Cálculo.

EAT-2 Casquillo de perfil de acero laminado L 50.5, de longitud K determinada en Cálculo, para apoyo de la vigüeta. Una vez soldada la vigüeta a la viga puede retirarse el casquillo.

EAV-9 Soldadura de la vigüeta a la viga, a lo largo del alma con espesor de garganta G determinado en Cálculo, mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados de la vigüeta. Soldadura del perfil L a la viga mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados de dicho perfil. Se cortará la parte superior de la vigüeta para que el ala quede enrasada con el de la viga.

EAT-2 Casquillo de perfil de acero laminado L 50.5, de longitud K determinada en Cálculo.

EAV-6 Pletina o llanta de acero A-42b de dimensiones T, L, E determinadas en Cálculo. El enlace de las vigüetas mediante la pletina o llanta, se realizará inmediatamente de colocadas en posición las vigüetas.

EAV-9 Soldadura de las vigüetas a la viga, a lo largo del alma y a la inferior con garganta G determinada en Cálculo mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados. Soldadura del perfil L a la vigüeta y viga, mediante cordón continuo de soldadura de garganta G a ambos lados. Soldadura de la pletina o llanta a la viga y vigüetas, mediante cordón continuo de soldadura de garganta G en todo su perímetro. Se cortará la parte superior de las vigüetas de manera que sus alas superiores queden enrasadas con la de la viga.



2

**NTE
Construcción**

Estructuras de Acero

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Construction

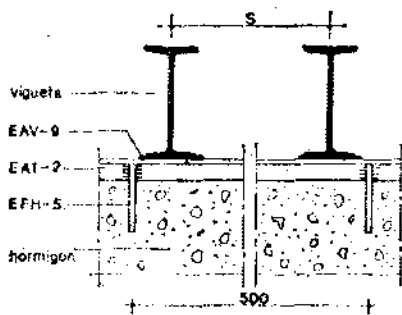
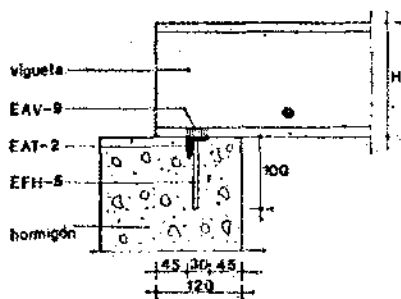


7

EAF

1973

EAF-6 Apoyo sobre hormigón.



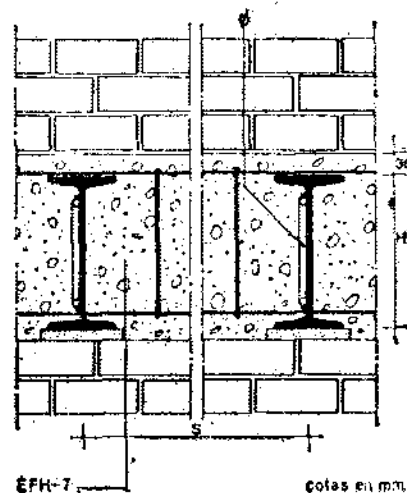
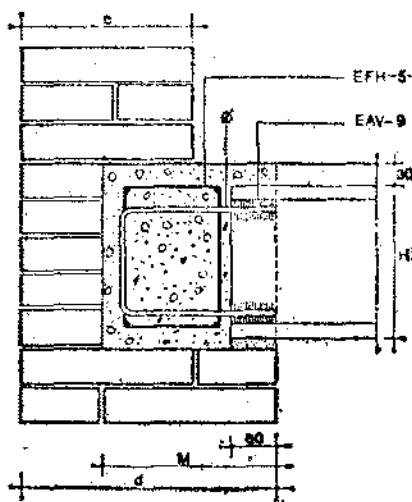
cotas en mm.

EAT-2 Perfil L de 30.3 embutido y enrasado a lo largo del hormigón. Llevará soldado, cada 500 mm un redondo de las características dadas a continuación.

EFH-5 Redondo $\varnothing 8$ AE 42 de 100 mm de longitud, soldado al perfil en su cara interior.

EAV-9 Soldadura de la vigaleta al perfil L en una longitud de 30 mm mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados de la vigaleta con garganta igual a 2,5 mm.

EAF-7 Apoyo sobre fábrica de ladrillo-M



cotas en mm.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica de 125 kg/cm². Consistencia en cono Abrams 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm. Cuando la temperatura baje de 2°C se suspenderá el hormigonado.

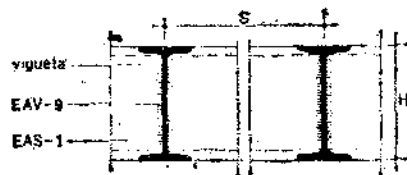
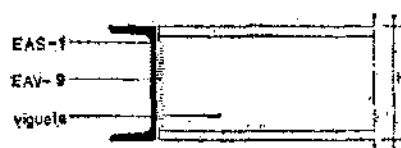
Anchura M determinada en Cálculo y altura igual a la total del forjado.

La vigaleta se apoyará en la fábrica de ladrillo, con una entrega de 60 mm, sobre una base de nivelación de mortero 1:3.

EFH-5 Armadura longitudinal de la cadena formada por 4 $\varnothing 8$ con estibos $\varnothing 6$ cada 400 mm. Anclaje formado por redondo de acero AE 42 con diámetro \varnothing determinado en Cálculo. Doblado en U y soldado al alma de la vigaleta con una longitud de 60 mm.

EAV-9 Soldadura del redondo en U a la vigaleta, en una longitud de 60 mm, mediante cordón continuo a ambos lados del mismo, con garganta de 3,5 mm.

EAF-8 Encadenado de viguetas en borde de voladizo-G



EAS-1 Perfil U de acero A 42b paratado de los extremos de las viguetas, con altura igual a éstas, en el borde del voladizo

EAV-9 Soldadura del perfil U a las viguetas en una longitud igual a su alma y garganta G determinada en Cálculo, mediante cordón continuo de soldadura a ambos lados.

Ministerio de la Vivienda - España

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

EAF-1 Forjado de acero-H.S

Se colocarán barandillas de 0,90 m de altura en todos los bordes del forjado y huecos del mismo.

El izado de viguetas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable.

Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total del mismo.

Antes de soldar las viguetas a las jácenas se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.

Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.

Cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del cinturón de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las especificaciones EAF-2, EAF-3, EAF-4, EAF-5, EAF-6, EAF-7 y EAF-8, cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EAF-1.



1

NTE

Control

1 Materiales y equipos de origen industrial

Estructuras de Acero

Forjados

Steel structures, Floor slabs, Control



8

EAF

1973

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como en las normas MV-102, 103, 104 y 201 y demás normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican:

Especificación	Normas UNE
EFH-2 Armas	UNE 7062; 7133; 7134; 7135; 7136; 7137; 7238; 7244; 7245; 7295*
EFH-3 Agua	UNE 1730; 1731; 7132; 7178; 7234; 7235; 7239
FHU-4 Bloque de enfragado	UNE 41001; 7309*; 7312*; 7313; 7014*; 7318*
EFH-5 Acero de armadura	UNE 3-058; 3-037

* Norma UNE en elaboración

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. Para el cemento y el acero, aparte del Certificado de Origen, se realizarán los ensayos mínimos previstos por la Instrucción EH-73.

Para el control del hormigón del forjado se considera como lote una zona de 1.000 m², pero no más de dos plantas. La mitad de las probetas de hormigón de cada toma se curarán en cámara, y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a 7 días, actuando en consecuencia si se prevé que no se va a alcanzar la resistencia especificada a 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a 28 días.

2. Control de la ejecución

Especificación

EAF-1 Forjado de acero-H-S

Controles a realizar

Viguetas

Número de controles

Uno cada 10 viguetas

Condición de no aceptación automática

Valor de H y/o S distinto de los especificados en la Documentación Técnica.

Espesor de la capa de compresión

Uno cada 100 m²

Variación superior a -0,5 cm o +1 cm

Resistencia característica del hormigón

Dos tomas de 4 probetas por cada lote

Resistencia característica inferior al 90% de la especificada

Consistencia medida con el cono de Abrams

Uno cada lote

Consistencia inferior a 4 cm o superior a 8 cm

Tamaño máximo del árido

Uno cada lote

Tamaño superior a 15 mm

Armadura

Uno cada 100 m²

No corresponde a lo especificado en la Documentación Técnica

Piezas de cubrición del ala inferior cuando sean necesarias

Inspección visual

Ausencia de las piezas

EAF-2 Apoyo simple sobre viga de acero-G

Garganta del cordón de soldadura

Uno cada cinco apoyos

Longitud inferior al 90% de la entrega. Defectos aparentes

Longitud del cordón de soldadura

Uno cada cinco apoyos

Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada

Entrega de las viguetas

Uno cada diez apoyos

Inferior a 10 mm de lo especificado

Ministerio de la Vivienda - España

CI/SfB

(23) Gh2

CDU 69.025.624.014.2

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EAF-3 Apoyo continuo sobre viga de acero-G	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Inferior a lo especificado
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Inferior al 90% de la longitud especificada
EAF-4 Embrochalado simple en viga de acero-G-K	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco uniones	Inferior a lo especificado
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco uniones	Inferior al 90% de la longitud especificada Defectos aparentes
EAF-5 Embrochalado continuo en viga de acero-T-L-E-G-K	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco uniones	Inferior a lo especificado
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco uniones	Inferior a la longitud especificada Defectos aparentes
	Dimensiones de la chapa de unión	Uno cada cinco uniones	Dimensiones menores a las especificadas en la Documentación Técnica
EAF-6 Apoyo sobre hormigón	Dimensiones del angular y patillas	Uno cada 10 m	Inferiores a las especificadas
	Cólocación del angular y patillas	Uno cada 10 m	Malta colocación o falta de enrase
	Entrega de elementos resistentes	Uno cada diez apoyos	Inferior a 10 mm de lo especificado Falta de soldadura
EAF-7 Apoyo sobre fábrica de ladrillo-Ø M	Armaduras y recubrimiento	Uno cada diez apoyos	Distinto a lo especificado
	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco uniones	Inferior a lo especificado
	Entrega de elementos resistentes	Uno cada diez apoyos	Variaciones superiores a 10 mm
EAF-8 Encadenado de viguetas en borde de voladizo-G	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada diez viguetas	Inferior a lo especificado
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco viguetas	Inferior al 90% de la longitud especificada
	Dimensiones del perfil U	Inspección visual	Distinta a la especificada

3. Prueba de servicio

Prueba	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
Puesta en carga del forjado de terminado	Deformación bajo la carga de cálculo	Uno cada cuatro zonas de forjado, con más de 6 m de luz y más de 500 kg/m ² de carga total En cualquier caso siempre se ensayará una zona de los forjados del edificio entre las de mayor luz	La flecha debida a la carga total de cálculo excede del cuatrocientosavo de la luz en vanos y del trescientosavo en voladizo La deformación remanente a las 24 horas de retirada la sobrecarga de ensayo es superior al 50% del máximo valor obtenido en el ensayo



2

NTE

Control

Estructuras de Acero

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Control



9

EAF

1973

4. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
EAF-1 Forjado de acero-H S	m ²	Superficie realmente ejecutada hasta el borde de las entregas incluso vuelos.
EAF-2 Apoyo simple sobre viga de acero-G	m de apoyo simple	Longitud total ejecutada.
EAF-3 Apoyo continuo sobre viga de acero-G	m de apoyo	Longitud total ejecutada.
EAF-4 Embrochado simple en viga de acero-G-K	m de embrochado	Longitud total ejecutada.
EAF-5 Embrochado continuo en viga de acero-T-L-E-G-K	m de embrochado	Longitud total ejecutada.
EAF-6 Apoyo sobre hormigón	m de apoyo	Longitud total ejecutada.
EAF-7 Apoyo sobre fábrica de ladrillo-M	m de apoyo	Longitud total ejecutada.
EAF-8 Encadenado de viguetas en borde de voladizo-G	m de encadenado	Longitud total ejecutada.



1

NTE
Valoración

Estructuras de Acero



10

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Cost

1973

EAF

1. Criterio de valoración

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 en milímetros, siendo P el peso de los perfiles en kg/m y C el fondo del bloque de entrevigado.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
EAF-1 Forjado de acero-C-H-S-P Incluso cortes, preparación y colocación de perfil y armadura; colocación de bloques; vertido y compactado del hormigón.	m ²		
	kg	EAV-1	$\frac{1.000 \cdot P}{S}$
	ud	EHU-4	$\frac{1.000.000}{S \cdot C}$
	kg	EFH-5	0,66
	m ²	EFH-7	$\frac{8}{S} + \frac{1}{50.000} + 0,03$
EAF-2 Apoyo simple sobre viga de acero-G-H-S	m ¹		
	m ¹	EAV-9	$\frac{H}{S}$
EAF-3 Apoyo continuo sobre viga de acero-G-S-N	m ¹		
	m ¹	EAV-9	$\frac{2 \cdot N}{C}$
EAF-4 Embrochalado simple en viga de acero-G-H-K-S Incluso corte y preparación del angular.	m ¹		
	kg	EAT-2	$\frac{3,8 \cdot K}{S}$
	m ¹	EAV-9	$\frac{1,5 \cdot H + 100}{S}$
EAF-5 Embrochalado continuo en viga de acero-E-G-H-K-L-N-T Incluso corte y preparación del angular.	m ¹		
	kg	EAT-2	$\frac{7,6 \cdot K}{S}$
	m ¹	EAV-9	$\frac{7,9 \cdot E + (2 \cdot L + N)}{1.000 \cdot S}$
EAF-6 Apoyo sobre hormigón-S Incluso corte, preparación y colocación de angular y redondo.	kg	EAV-9	$\frac{3 \cdot H + 4 \cdot L + 2 \cdot N + 2 \cdot T + 500}{S}$
	m ¹		
	kg	EAT-2	1,36
EAF-7 Apoyo sobre fábrica de ladrillo-H-M-S-Ø Incluso corte, preparación y colocación de angular y armadura; vertido y compactado del hormigón.	kg	EFH-5	0,10
	m ¹	EAV-9	$\frac{60}{S}$
	m ²	EFH-7	$\frac{11 \cdot (1 + 20)}{1.000 \cdot C}$
	kg	EFH-6	$\frac{6,2 \cdot Ø + (2 \cdot M + L)}{1.000 \cdot S} + \frac{H + N + 155}{100}$
	m ¹	EAV-9	$\frac{200}{S}$

Ministerio de la Vivienda - España

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
EAF-8 Encadenado de viguetas en borde de voladizo-GHP-S	m ³		
Incluso corte y preparación de perfil U.	kg	EAS-1	P
	m ³	EAV-9	$\frac{2 \cdot H}{S}$

2. Ejemplo

EAF-1 Forjado de acero-250-160-700-17,9

Datos: C = 250 mm
H = 160 mm
S = 700 mm
P = 770 kg/m³

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
kg	EAV-1	$\times \frac{1,00 \cdot P}{S}$	= 16,00	$\times \frac{1,000 \cdot 17,9}{700}$	= 409,12
cd	CHU-4	$\times \frac{1,000,000}{S \cdot C}$	= 18,00	$\times \frac{1,000,000}{700 \times 250}$	= 102,86
kg	EFH-8	$\times 0,66$	= 19,45	$\times 0,66$	= 12,81
m ³	EFH-7	$\times \left(\frac{B}{S} + \frac{H}{50,000} + 0,03 \right)$	= 1,393,80	$\times \left(\frac{8}{700} + \frac{100}{50,000} + 0,03 \right)$	= 52,61
Total Pts/m³ =					577,42



NTE

Mantenimiento

1

Estructuras de Acero



EAF

11

Forjados

Steel structures. Floor slabs. Maintenance

1973

1. Criterio de mantenimiento

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a la humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Cada 5 años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía; observando si aparecen en alguna zona: fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad.

En el caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

No se permitirá la apertura de huecos no previstos en el cálculo.