

**1****NTE****Diseño**

# Soportes

**1****EAS****1982**

## 1. Ambito de aplicación

Soportes de acero laminado pertenecientes a estructuras de retícula ortogonal que reciben vigas apoyadas o pasantes. La estabilidad horizontal se confía a elementos singulares de arriostramiento.

Los soportes apoyados en la cimentación pueden ser centrados con ella o de medianería.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura.

## 2. Información previa Estructural

Planos acotados de la estructura. Secciones de las vigas y especificaciones de las uniones con los soportes.

Cargas sobre la estructura según las normas NTE-EC: «Estructuras. Cargas».

## 3. Criterios de diseño Tipología

La presente NTE considera las secciones de soportes que figuran en la Tabla, donde se indican para cada canto H las dimensiones en mm siguientes: T ancho total, S separación constructiva entre perfiles, y V distancia libre entre perfiles para paso de la viga.

Canto H	Simple HEB	Cajón UPN	Empresillado UPN Abierto		Empresillado UPN Cerrado		Empresillado IPN			Empresillado IPE			
	T	T	S = V	T	V	S = T	V	S	T	V	S	T	
100	100	100	100	200	100	200	—	—	—	—	—	—	
120	120	110	120	230	110	220	—	—	—	—	—	—	
140	140	120	140	260	130	250	—	—	—	—	—	—	
160	160	130	160	290	150	280	—	—	—	—	—	—	
180	180	140	180	320	160	300	—	—	—	—	—	—	
200	200	150	200	350	170	320	170	260	350	180	280	380	
220	220	160	220	380	190	350	188	280	372	190	300	410	
240	240	170	250	420	200	370	194	300	406	208	320	432	
260	260	180	300	480	220	400	237	350	463	—	—	—	
270	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	215	350	485
280	280	190	320	510	230	420	251	370	489	•	•	•	
300	300	200	350	550	250	450	275	400	525	•	400	550	

H, S, T, V en mm

• No existe en la Serie.  
— No se contempla en la Norma.

### Longitud de los soportes

En soportes situados sobre cimentación, la longitud L es la distancia entre los planos superiores de la cimentación y del primer forjado. En soportes superiores, L es la distancia entre los planos superiores de los forjados consecutivos que los limitan. Las longitudes están comprendidas entre 2,5 m y 6 m. Los soportes tendrán impedidos los desplazamientos de sus extremos a nivel de cada forjado.

### Soportes superpuestos

Conservarán el eje vertical que une los centros de gravedad de las distintas secciones.

Las uniones entre soportes consecutivos se realizarán mediante soldadura entre las respectivas placas de cabeza y base.

### Soportes de medianería

En medianería se consideran los tipos de soporte Simple y Cajón. Se alinearán según un eje paralelo a la medianería que diste de ella  $(H/2) + 90$  mm, siendo H el canto del soporte mayor.

### Placas de anclaje

La presente NTE considera únicamente placas centradas con los soportes.

### Protección de los soportes

Contra el fuego se adoptará lo establecido en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-82 «Condiciones de Protección contra Incendio en los Edificios». Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la Norma NTE-RPP «Revestimientos. Paramentos. Pinturas».

## Especificación

**EAS-3 Soporte Simple-H · L · Es · Gs**

## Símbolo



## Aplicación

En estructuras reticuladas ortogonales con vigas simplemente apoyadas.

**EAS-4 Soporte Cajón-H · L · Es · Gs · C · D · Gc**



En estructuras reticuladas ortogonales con vigas simplemente apoyadas.  
En medianería, se colocará con el alma perpendicular a la dirección de la misma.

**EAS-5 Soporte Empesillado UPN-Caso · H · L · Es · Gs · n · P · Q · Ep · Gp**



En estructuras reticuladas ortogonales con vigas principales pasantes. No son de aplicación en medianerías.

**EAS-6 Soporte Empesillado-Serie-H · L · Es · Gs · n · P · Q · Ep · Gp**



En estructuras reticuladas ortogonales con vigas principales pasantes. No son de aplicación en medianerías.

**EAS-7 Placa de anclaje centrada en cimentación-A · B · EA · GA**



Para cualquier tipo de soporte.

**EAS-8 Placa de anclaje de medianería-M · N · EM · EX · GM**



Para los tipos de soporte Simple y Cajón. La dimensión mayor se dispondrá paralela a la medianería.

## 4. Planos de obra

Escala

### EAS-Plantas de estructura

En cada planta diferente de estructura se representarán por su símbolo y numerarán todos los soportes. Se acompañará una relación de las distintas especificaciones con expresión de todos sus parámetros. Las placas de anclaje se representarán por su símbolo en planta de cimentación, acotándose su posición, con respecto a los ejes de la cimentación.

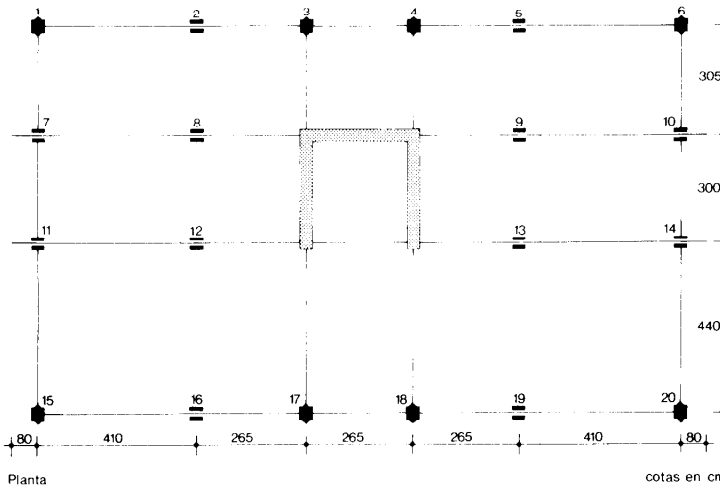
1:100

### EAS-Detalles

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

1:5

## 5. Esquema



N.º de planta	N.º de soporte	Especificación	Parámetros en mm												
			Caso	H	L	Es	Gs	C	D	Gc	n	P	Q	Ep	Gp
1	1-3-4-6	EAS-4		220	4000	15	5	100	300	5					
	15-17-18-20	EAS-4		240	4000	15	5	100	300	6					
	2-5-7-8-9-10	EAS-5	Abierto	200	4000	15	5				10	100	300	8	4,0
	11-12-13-14-16-19	EAS-5	Abierto	220	4000	15	5				10	110	330	8	4,5

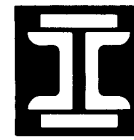


1

NTE

**Cálculo****1. Bases de cálculo****2. Hipótesis de cálculo****Materiales****Solicitaciones****Coefficientes de seguridad****Luz de cálculo L****3. Proceso de cálculo**

Estructuras de Acero

**Soportes**

2

EAS

1982

Las condiciones de los aceros, así como los criterios y soluciones de esta Norma traducen operativamente las Normas Básicas de Edificación NBE-MV 102-1975 «Acero laminado para estructuras de edificación» NBE-MV 103-1972, «Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación» y NBE-MV 104-1966, «Fijación de las estructuras de acero laminado».

Perfiles y chapas de acero laminado en caliente de la clase A-42b con límite elástico garantizado  $\sigma_e = 26 \text{ kp/mm}^2$ .

Soldadura por arco eléctrico con electrodos básicos que cumplan los siguientes mínimos:

Resistencia a tracción del material depositado  $> 42 \text{ kp/mm}^2$ .

Alargamiento de rotura  $> 22 \%$ .

Resiliencia  $> 5 \text{ kp/cm}^2$ .

Hormigón de la cimentación H-175 de resistencia característica:  $f_{ck} = 175 \text{ kp/cm}^2$ .

En la sección más desfavorable del soporte se consideran las solicitaciones siguientes:

$N^*$  Esfuerzo normal mayorado en t.

$M_x^*$  Momento flector mayorado respecto al eje x en mt.

$M_y^*$  Momento flector mayorado respecto al eje y en mt.

A efectos de cálculo se considera que los soportes están articulados entre sí y con la cimentación y que los momentos respecto a los ejes x e y están producidos exclusivamente por el apoyo excéntrico de las vigas.

Los ejes x e y pasan por el centro geométrico de la sección del soporte, orientándose el eje x en la dirección de las alas de los perfiles.

Coefficientes de minoración del acero  $\gamma_s = 1$ .

Coefficiente de mayoración de acciones:

Para el predimensionado del soporte los valores del canto H en mm obtenidos en la Tabla 1, corresponden a un coeficiente simplificado de mayoración  $\gamma_f = 1.5$ .

Los valores de agotamiento  $N_u$ ,  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  de las Tablas 2 a 7 cumplirán simultáneamente las siguientes relaciones:

$$N_u \geq N \cdot \gamma_f = N^*$$

$$M_{xu} \geq M_x \cdot \gamma_f = M_x^*$$

$$M_{yu} \geq M_y \cdot \gamma_f = M_y^*$$

Siendo  $\gamma_f$  el coeficiente de mayoración obtenido según la Norma Básica de la Edificación NBE-MV 103-1972 «Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación», y N,  $M_x$ ,  $M_y$  las solicitaciones de servicio.

La luz de cálculo coincide con la longitud L del soporte definida en Diseño.

**Obtención del canto H del soporte**

Se predimensionará H en la Tabla 1.

Se hallarán las solicitaciones mayoradas:

$N^*$  Esfuerzo normal mayorado en t.

$M_x^*$ ,  $M_y^*$  Momentos flectores mayorados respecto de los ejes x e y en mt correspondientes a la sección predimensionada.

Se comprobará que dichas solicitaciones son inferiores a las de agotamiento del soporte que figuran en las Tablas 2 a 7, en cuyo caso el canto H es válido. En caso contrario deberá adoptarse un canto superior y se hallarán sus solicitaciones mayoradas comprobándose que no superan las de agotamiento de la nueva sección.

A cada tipo de soporte corresponde la siguiente Tabla:

Soporte Simple	Tabla 2
Soporte Cajón	Tabla 3
Soporte Empresillado UPN Abierto	Tabla 4
Soporte Empresillado UPN Cerrado	Tabla 5
Soporte Empresillado IPN	Tabla 6
Soporte Empresillado IPE	Tabla 7

**Obtención de los restantes parámetros del soporte**

El espesor de la chapa de cabeza y de base del soporte, y de su soldadura se determinan en la Tabla 8.

En soporte Cajón, la soldadura entre perfiles UPN se determina en la Tabla 9.

En soporte Empresillado, el número de pares de presillas, sus dimensiones y soldadura se determinan en las Tablas 10 y 11.

**Obtención de las placas de anclaje**

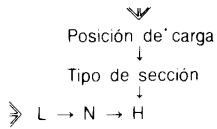
En placa de anclaje centrada, las dimensiones y soldadura se obtienen en la Tabla 12.

En placa de anclaje de medianería, las dimensiones, el espesor de sus cartelas, y sus soldaduras se obtienen en la Tabla 13.

**Predimensionado**

El predimensionado del canto H en mm del soporte se obtiene en la Tabla 1 en función de la posición de la carga con respecto al soporte, la luz L en m, la carga sin mayorar N en t, y el Tipo de sección.

**Tabla 1**



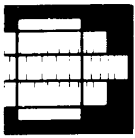
L en m	Soporte interior Posición de carga: Centrada						Soporte exterior Posición de carga: Descentrada							
	N en t	II	U	U	U	II	N en t	II	U	U	U	II	II	
		HEB	UPN	UPN	UPN	IPN		IPN	HEB	UPN	UPN	UPN	IPN	IFE
2,5	10	↓	↓	↓	↓	•	•	10	100	100	↓	↓	•	•
	20	↓	↓	↓	↓	•	•	20	120	120	↓	↓	•	•
	30	↓	100	100	100	•	•	30	140	140	100	100	•	•
	40	↓	120	120	120	•	•	40	↓	160	140	140	•	•
	50	↓	140	140	↓	•	•	50	160	180	160	160	•	•
	60	↓	↓	140	140	•	•	60	↓	↓	↓	↓	•	•
	70	↓	160	160	160	•	•	70	180	200	180	180	•	200
	80	↓	↓	↓	↓	•	•	80	↓	↓	200	200	•	•
	90	↓	180	180	180	•	•	90	200	↓	↓	220	200	220
	100	↓	200	200	200	•	200	100	↓	220	220	↓	↓	↓
	110	↓	200	220	220	200	220	110	↓	220	240	240	220	240
	120	↓	↓	220	220	↓	220	120	↓	220	240	240	↓	↓
	130	↓	↓	↓	↓	220	240	130	↓	↓	↓	260	240	270
	140	↓	220	240	240	↓	↓	140	↓	240	260	260	↓	↓
	150	↓	↓	↓	↓	240	270	150	↓	↓	↓	280	↓	↓
	160	↓	240	260	260	↓	↓	160	↓	260	280	280	260	300
	170	↓	260	280	↓	260	↓	170	↓	↓	↓	300	↓	•
	180	↓	260	↓	280	↓	300	180	↓	300	300	•	↓	•
	190	↓	280	300	↓	↓	•	190	↓	↓	↓	•	280	•
	200	↓	280	•	300	300	280	•	200	↓	↓	•	300	•
3,0	10	↓	↓	↓	↓	•	•	10	100	100	↓	↓	•	•
	20	↓	↓	↓	↓	•	•	20	120	120	↓	↓	•	•
	30	↓	100	100	100	•	•	30	140	140	100	100	•	•
	40	↓	120	120	120	•	•	40	↓	160	140	140	•	•
	50	↓	140	↓	↓	•	•	50	160	180	160	160	•	•
	60	↓	160	140	140	•	•	60	↓	200	↓	↓	•	•
	70	↓	160	160	160	•	•	70	180	↓	180	200	•	200
	80	↓	180	180	180	•	•	80	↓	220	200	↓	200	↓
	90	↓	200	↓	↓	•	200	90	200	↓	↓	220	↓	220
	100	↓	↓	200	200	200	220	100	↓	240	220	↓	↓	↓
	110	↓	200	220	220	↓	220	110	↓	240	240	240	220	240
	120	↓	↓	220	220	↓	↓	120	↓	220	260	240	↓	↓
	130	↓	220	240	↓	220	240	130	↓	240	240	260	240	270
	140	↓	↓	240	240	↓	↓	140	↓	240	280	260	↓	↓
	150	↓	↓	260	↓	240	270	150	↓	↓	↓	280	↓	↓
	160	↓	240	260	260	↓	↓	160	↓	300	280	280	260	300
	170	↓	260	280	280	260	↓	170	260	•	↓	300	↓	•
	180	↓	260	↓	280	↓	300	180	↓	•	300	•	280	•
	190	↓	280	300	300	↓	•	190	↓	↓	↓	•	280	•
	200	↓	280	•	300	300	280	•	200	↓	↓	•	300	•
3,5	10	↓	↓	↓	↓	•	•	10	120	100	↓	↓	•	•
	20	↓	100	100	100	•	•	20	140	120	100	100	•	•
	30	↓	120	120	120	•	•	30	↓	140	120	120	•	•
	40	↓	140	120	120	•	•	40	160	160	140	140	•	•
	50	↓	160	140	140	•	•	50	↓	180	160	160	•	•
	60	↓	160	↓	↓	•	•	60	180	200	↓	180	•	•
	70	↓	180	160	160	•	•	70	↓	↓	180	200	•	200
	80	↓	180	180	180	•	•	80	200	220	200	↓	200	↓
	90	↓	200	↓	↓	•	200	90	↓	↓	200	220	↓	220
	100	↓	200	200	200	200	220	100	↓	240	220	↓	↓	↓
	110	↓	220	220	220	↓	220	110	↓	240	220	240	220	240
	120	↓	220	240	↓	220	240	120	↓	260	240	↓	↓	↓
	130	↓	↓	240	240	↓	↓	130	↓	240	240	260	240	270
	140	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	↓	240	280	260	↓	↓
	150	↓	240	260	260	240	270	150	↓	↓	↓	280	↓	↓
	160	↓	260	280	↓	↓	↓	160	260	300	280	280	260	300
	170	↓	260	280	280	260	↓	170	↓	•	↓	300	↓	•
	180	↓	280	↓	280	↓	300	180	280	•	300	•	280	•
	190	↓	280	300	300	↓	•	190	↓	↓	↓	•	280	•
	200	↓	280	•	300	300	280	•	200	↓	↓	•	300	•
4,0	10	↓	↓	↓	↓	•	•	10	140	120	100	100	•	•
	20	↓	100	100	100	•	•	20	↓	140	↓	↓	•	•
	30	↓	120	120	120	•	•	30	160	160	120	120	•	•
	40	↓	140	120	120	•	•	40	↓	160	140	140	•	•
	50	↓	160	140	140	•	•	50	180	180	160	160	•	•
	60	↓	160	↓	↓	•	•	60	↓	200	180	180	•	•
	70	↓	180	160	160	•	•	70	↓	↓	180	200	•	200
	80	↓	180	180	180	•	•	80	200	220	200	↓	200	↓
	90	↓	200	↓	↓	•	200	90	↓	240	↓	220	↓	220
	100	↓	200	200	200	200	220	100	↓	240	220	↓	↓	↓
	110	↓	220	220	220	↓	220	110	↓	260	240	240	220	240
	120	↓	220	240	↓	220	240	120	↓	240	240	↓	↓	↓
	130	↓	↓	240	240	↓	↓	130	↓	260	240	260	240	270
	140	↓	↓	↓	↓	↓	↓	140	↓	260	280	260	↓	↓
	150	↓	240	260	260	240	270	150	↓	260	↓	280	↓	↓
	160	↓	260	280	↓	↓	↓	160	260	300	280	280	260	300
	170	↓	260	280	280	260	↓	170	280	•	↓	300	↓	•
	180	↓	280	↓	280	↓	300	180	↓	•	300	•	280	•
	190	↓	280	300	300	↓	•	190	↓	↓	↓	•	280	•
	200	↓	300	•	300	300	280	•	200	↓	↓	•	300	•

H en mm

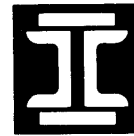
H en mm

(continua)

- ↓ Pasar canto siguiente.
- Elegir otro soporte.



# Soportes



## Cálculo

Tabla 1 (continuación)

1982

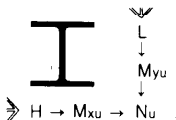
L en m	Soporte interior Posición de carga: Centrada							Soporte exterior Posición de carga: Descentrada								
	N en t	HEB	UPN	UPN	UPN	IPN	IPE	N en t	HEB	UPN	UPN	UPN	IPN	IPE		
4,5	10	120	100	100	100	•	•	10	140	120	100	100	•	•		
	20	140	120	↓	↓	•	•	20	↓	140	120	120	•	•		
	30	160	140	120	120	•	•	30	160	160	140	140	•	•		
	40	↓	160	140	140	•	•	40	↓	↓	↓	↓	•	•		
	50	180	↓	↓	↓	•	•	50	180	180	160	160	•	•		
	60	↓	180	160	160	•	•	60	200	200	↓	↓	•	•		
	70	200	200	180	180	•	•	70	↓	↓	180	180	•	200		
	80	↓	↓	↓	↓	•	200	80	↓	220	200	200	200	•	220	
	90	↓	220	200	200	200	↓	90	↓	↓	220	220	200	↓	220	
	100	220	↓	↓	↓	↓	220	100	↓	240	220	↓	220	220	↓	240
	110	↓	240	220	220	↓	240	110	↓	260	240	240	240	220	↓	240
	120	↓	↓	↓	↓	220	240	120	240	↓	240	↓	240	240	↓	270
	130	240	260	240	240	↓	↓	130	↓	280	240	260	240	↓	↓	
	140	↓	↓	↓	↓	240	270	140	260	↓	260	↓	↓	↓	↓	
	150	260	280	260	260	↓	↓	150	↓	300	•	280	↓	↓	↓	
	160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	160	280	•	280	↓	260	↓	300	
	170	↓	300	280	280	260	↓	170	↓	•	•	300	↓	•	•	
	180	280	•	•	•	↓	300	180	↓	•	•	•	↓	•	•	
	190	↓	•	300	300	280	↓	190	↓	•	300	•	280	↓	•	
200	300	•	•	•	300	•	200	300	•	•	•	300	•	•		
5,0	10	120	100	100	100	•	•	10	140	120	100	100	•	•		
	20	140	120	120	120	•	•	20	160	140	120	120	•	•		
	30	160	140	140	140	•	•	30	↓	160	140	140	•	•		
	40	180	160	↓	↓	•	•	40	180	180	160	160	•	•		
	50	↓	180	160	160	•	•	50	200	200	↓	↓	•	•		
	60	200	200	↓	↓	•	•	60	↓	↓	180	180	↓	↓		
	70	↓	↓	180	180	•	•	70	220	220	↓	↓	↓	200		
	80	220	220	200	200	•	200	80	↓	240	200	200	200	↓	220	
	90	↓	↓	↓	↓	200	220	90	↓	↓	↓	↓	↓	↓	220	
	100	↓	240	220	220	↓	240	100	240	260	220	220	220	↓	240	
	110	240	↓	↓	↓	220	240	110	↓	↓	240	240	220	↓	240	
	120	↓	260	240	240	↓	↓	120	↓	280	240	↓	240	240	↓	270
	130	↓	↓	↓	↓	240	↓	130	260	↓	260	260	240	↓	↓	
	140	260	280	260	260	↓	270	140	↓	300	260	↓	↓	↓	↓	
	150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	150	280	•	280	280	260	↓	↓	
	160	280	300	280	280	260	↓	160	↓	•	280	↓	260	↓	300	
	170	↓	•	•	•	↓	300	170	↓	•	•	300	↓	•	•	
	180	↓	•	300	300	280	↓	180	300	•	300	300	280	↓	•	
	190	300	•	•	•	↓	•	190	↓	•	•	•	↓	•	•	
200	•	•	•	•	300	•	200	•	•	•	•	300	•	•		
5,5	10	140	120	100	100	•	•	10	140	140	↓	↓	•	•		
	20	160	140	120	120	•	•	20	160	160	120	120	•	•		
	30	180	160	140	140	•	•	30	180	180	140	140	•	•		
	40	↓	180	160	160	•	•	40	↓	200	160	160	•	•		
	50	200	↓	↓	↓	•	•	50	200	↓	↓	↓	•	•		
	60	↓	200	180	180	•	•	60	↓	220	180	180	•	•		
	70	↓	220	↓	↓	•	200	70	220	240	200	200	•	200		
	80	220	↓	200	200	200	↓	80	↓	260	220	220	200	↓	220	
	90	↓	240	↓	↓	220	220	90	240	↓	220	220	↓	↓	220	
	100	240	↓	220	220	220	↓	100	↓	260	240	240	220	↓	240	
	110	↓	260	↓	↓	↓	240	110	260	280	240	240	240	↓	240	
	120	260	↓	240	240	↓	↓	120	↓	↓	260	260	240	↓	270	
	130	↓	280	↓	↓	240	↓	130	↓	300	260	260	240	↓	↓	
	140	↓	↓	260	260	↓	270	140	280	•	280	280	260	↓	↓	
	150	280	300	↓	↓	↓	↓	150	↓	•	280	280	260	↓	↓	
	160	↓	•	280	280	260	↓	160	↓	•	•	300	↓	300	•	
	170	↓	•	•	•	↓	300	170	300	•	300	300	↓	•	•	
	180	300	•	300	300	280	↓	180	↓	•	•	•	280	↓	•	
	190	↓	•	•	•	↓	•	190	↓	•	•	•	↓	•	•	
200	•	•	•	•	300	•	200	•	•	•	•	300	•	•		
6,0	10	140	120	120	120	•	•	10	140	140	120	120	•	•		
	20	160	140	↓	↓	•	•	20	160	160	140	140	•	•		
	30	180	160	140	140	•	•	30	180	180	160	160	•	•		
	40	↓	180	160	160	•	•	40	200	200	↓	↓	•	•		
	50	200	200	180	180	•	•	50	↓	220	180	180	•	•		
	60	↓	↓	↓	↓	•	•	60	220	↓	↓	↓	•	•		
	70	220	220	200	200	•	200	70	↓	240	200	200	200	↓	200	
	80	↓	240	↓	↓	200	↓	80	240	↓	220	220	220	↓	220	
	90	240	↓	220	220	220	↓	90	↓	260	220	220	220	↓	240	
	100	↓	260	↓	↓	220	240	100	260	280	240	240	240	↓	240	
	110	260	↓	240	240	↓	↓	110	↓	↓	240	240	240	↓	↓	
	120	↓	280	↓	↓	240	↓	120	↓	300	260	260	240	↓	270	
	130	↓	↓	260	260	↓	270	130	280	•	260	260	240	↓	↓	
	140	280	300	↓	↓	↓	↓	140	↓	•	280	280	260	↓	↓	
	150	↓	•	280	280	260	↓	150	↓	•	280	280	260	↓	↓	
	160	↓	•	•	•	↓	300	160	300	•	•	300	280	↓	300	
	170	300	•	300	300	↓	•	170	↓	•	300	300	280	↓	•	
	180	↓	•	•	•	280	↓	180	↓	•	•	•	↓	•	•	
	190	↓	•	•	•	↓	•	190	↓	•	•	•	↓	•	•	
200	•	•	•	•	300	•	200	•	•	•	•	300	•	•		

↓ Pasar a otro siguiente.  
 • Elegir otro soporte.

**Solicitaciones de agotamiento del soporte**

En las Tablas 2 a 7 para cada Tipo de sección se obtienen las solicitaciones de agotamiento del soporte  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  en mt y  $N_u$  en t en función del canto H en mm y de la luz de cálculo L en m.

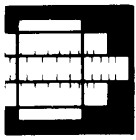
**Tabla 2**  
**Soporte Simple**



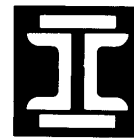
H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																								
		2,5					3,0					3,5					4,0									
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0					
<b>100</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0	34 30 26 23 9	24 14				23 20 17 9	18 14				19 17 15 13 9	14			13 11				13 12 10 8	11 9					
<b>120</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	57 53 49 45 41 29 17 5	46 42 32 20 9	24 12			45 42 39 36 33 29 17 5	37 34 31 20 9	24 12			35 33 31 28 26 23 17 5	29 26 24 20 19	22 12					28 26 24 22 20 19 17 5	23 21 19 17 9	18 12					
<b>140</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	83 79 72 68 62 52 42 32	73 69 54 44 34 24 14 4	57 47 27	29 19 9	2	70 67 60 57 54 51 42 32	61 58 52 44 34 24 14 4	53 47 37 27	29 19 9	2	57 55 49 47 44 42 39 32	50 47 40 37 27	43 19	29 19	2			47 44 40 38 36 34 32 30	41 39 34 32 30 24 14 4	35 33 31 27 24 20 17 5	29 19 9	2			
<b>160</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	114 110 107 103 100 96 88 80 71	104 100 97 90 81 73 64 55 46	92 83 74 66 57 48 39 31 22	67 59 41 31 22	43	100 97 94 91 88 84 81 78 71	91 88 85 82 79 73 64 55 46	67 59 41 31 22	43		85 82 77 74 72 69 67 64	78 75 68 62 57 55 46	70 68 61 52	63 59 51 44	43			71 69 67 65 62 58 56 53	65 63 61 58 55 52 49 46	59 57 54 52 49 46 43	53 50 48 44 41 37 34 21	43 34 25			
<b>180</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	145 142 139 135 132 129 123 116 108	136 133 129 125 122 118 111 104 96	126 118 109 103 95 88 80 72 65	104 97 89 81 74 66 58 51 43	83	132 129 126 123 120 117 114 111 108	124 121 118 115 112 109 106 102 99	115 112 109 103 95 88 80 72 65	104 97 89 81 74 66 58 51 43	83	117 114 111 108 106 103 101 98 96	102 99 96 92 89 86 83 80 77	94 91 87 84 81 78 75	83			101 99 97 95 93 91 89 87 85	94 92 90 88 86 84 82 80 78	88 86 84 82 80 78 76 74	81 79 77 75 73 71 69 67	81 79 77 75 73 71 69 67	75			
<b>200</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	180 174 168 161 148 134 120 107 93	171 165 156 142 128 115 101 87 73	163 150 136 122 109 95 81 68 54	144 130 117 103 89 75 62 48 34	124	168 162 156 151 145 134 120 107 93	160 154 148 142 138 134 129 125 121	152 146 136 122 109 95 81 68 54	143 130 117 103 89 75 62 48 34	124	153 147 142 137 132 127 120 107 93	145 140 135 130 125 120 115 102 89	138 133 128 122 117 112 107 102 97	131 125 119 114 109 104 99 94 89	123		136 131 126 121 116 111 106 101 96	129 124 119 114 109 104 99 94 89	123 118 113 108 103 98 93 88 83	116 111 106 101 96 91 86 81	109 104 99 94 89 84 79 74	109 104 99 94 89 84 79 74	105 100 95 90 85 80 75 70		
<b>220</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	215 209 204 198 187 174 162 150 137	207 198 188 176 161 148 134 120 107	199 188 176 161 146 131 117 103 89	183 171 158 146 131 117 103 89 75	166	204 199 193 188 183 174 162 150 137	196 191 186 180 176 172 167 162 157	189 183 176 161 146 131 117 103 89	181 171 158 146 131 117 103 89 75	166	190 185 180 175 170 165 160 155 150	183 178 173 168 163 158 153 148 143	176 171 166 161 156 151 146 141 136	168 163 158 153 148 143 138 133 128	161		173 168 163 158 153 148 143 138 133 128	166 161 156 151 146 141 136 131 126	160 155 150 145 140 135 130 125 120	154 149 144 139 134 129 124 119 114	147 142 137 132 127 122 117 112 107	147 142 137 132 127 122 117 112 107	143 138 133 128 123 118 113 108 103	136 131 126 121 116 111 106 101 96	
<b>240</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	255 245 236 230 224 219 212 207 202	247 242 236 225 214 202 189 175 161	240 231 220 209 193 176 161 147 131	226 215 204 188 176 161 147 131 116	210	244 239 234 229 224 219 214 209 204	237 232 227 222 217 212 207 202 197	240 225 210 193 176 161 147 131 116	223 215 204 188 176 161 147 131 116	210	231 226 221 216 211 206 201 196 191	224 219 214 209 204 199 194 189 184	217 212 207 202 197 192 187 182 177	210 205 200 195 190 185 180 175 170	204 199 194 189 184 179 174 169 164		214 209 204 199 194 189 184 179 174	208 203 198 193 188 183 178 173 168	202 197 192 187 182 177 172 167 162	195 190 185 180 175 170 165 160 155	189 184 179 174 169 164 159 154 149	189 184 179 174 169 164 159 154 149	185 180 175 170 165 160 155 150 145		
<b>260</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	287 283 278 273 265 255 245 234 224	280 276 271 261 250 240 230 220 209	273 266 259 250 240 230 220 210 200	261 251 241 231 220 210 200 190 180	247	278 273 268 263 258 253 248 243 238	271 266 261 256 251 246 241 236 231	264 259 254 249 244 239 234 229 224	257 252 247 242 237 232 227 222 217	247	265 261 257 253 249 245 241 237 233	259 255 251 247 243 239 235 231 227	252 248 244 240 236 232 228 224 220	246 242 238 234 230 226 222 218 214	240 236 232 228 224 220 216 212 208		250 246 242 238 234 230 226 222 218	244 240 236 232 228 224 220 216 212	238 234 230 226 222 218 214 210 206	232 228 224 220 216 212 208 204 200	226 222 218 214 210 206 202 198 194	226 222 218 214 210 206 202 198 194	222 218 214 210 206 202 198 194	218 214 210 206 202 198 194	
<b>280</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	322 318 313 309 302 293 283 274 264	316 311 307 303 298 293 288 283 278	309 299 289 279 269 259 249 239 229	298 289 279 269 259 249 239 229 219	284	313 309 305 300 296 292 288 284 280	307 303 299 295 291 287 283 279 275	301 296 292 288 284 280 276 272 268	294 289 285 281 277 273 269 265 261	284	302 298 294 290 286 282 278 274 270	296 292 288 284 280 276 272 268 264	292 288 284 280 276 272 268 264 260	287 283 279 275 271 267 263 259 255	283 279 275 271 267 263 259 255 251	277 273 269 265 261 257 253 249 245		288 284 280 276 272 268 264 260 256	282 278 274 270 266 262 258 254 250	276 272 268 264 260 256 252 248 244	270 266 262 258 254 250 246 242 238	264 260 256 252 248 244 240 236 232	264 260 256 252 248 244 240 236 232	260 256 252 248 244 240 236 232	256 252 248 244 240 236 232
<b>300</b>	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	369 365 361 357 351 343 334 325 316	363 359 355 351 347 343 339 335 331	357 353 349 345 341 337 333 329 325	348 344 340 336 332 328 324 320 316	335	361 357 353 349 345 341 337 333 329	355 351 347 343 339 335 331 327 323	349 345 341 337 333 329 325 321 317	343 339 335 331 327 323 319 315 311	335	350 346 342 338 334 330 326 322 318	344 340 336 332 328 324 320 316 312	338 334 330 326 322 318 314 310 306	332 328 324 320 316 312 308 304 300	326 322 318 314 310 306 302 298 294		336 332 328 324 320 316 312 308 304	331 327 323 319 315 311 307 303 299	325 321 317 313 309 305 301 297 293	319 315 311 307 303 299 295 291	314 310 306 302 298 294 290 286 282	314 310 306 302 298 294 290 286 282	310 306 302 298 294 290 286 282	306 302 298 294 290 286 282	

**Nu en t**

(continúa)



3



4

NTE

# Soportes

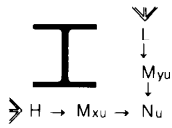
EAS

## Cálculo

Tabla 2 (continuación)

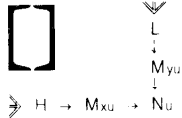
1982

### Soporte Simple



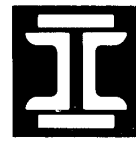
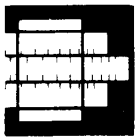
H en mm	L en m	4,5										5,0					5,5					6,0							
		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu		Myu	
		Mxu	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	0.0	0.5	1.0	1.50	2.0	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0		
100	0.0	12	8				10	7				8	6				7	5				7	5						
	0.5	11	7				9	6				7	5				6	4				6	4						
	1.0	9	7				8	6				6	5				5	4				5	4						
	1.5	8	7				7	5				5	4				4	3				4	3						
	2.0	7	7				6	4				4	3				3	2				3	2						
120	0.0	23	18	14			19	15	12			15	13	10			13	11	8			13	11	8					
	0.5	21	17	12			17	14	10			14	11	9			12	10	7			12	10	7					
	1.0	20	15				16	13				13	10				11	9				11	9						
	1.5	18	14				15	11				12	9				10	8				10	8						
	2.0	16	9				13	9				11	8				9	7				9	7						
	2.5	15					12					10					8					8							
	3.0	13					11					9					7					7							
	3.5	13					11					9					7					7							
	4.0	13					11					9					7					7							
140	0.0	38	33	29	24	2	32	28	24	20	2	27	23	20	17	2	23	20	17	14	2	23	20	17	14	13	2		
	0.5	36	32	27	19		20	26	22	18		25	22	19	15		22	19	16	13		22	19	16	13				
	1.0	35	30	25	9		29	25	21	9		24	21	18	9		20	18	15	9		20	18	15	9				
	1.5	33	28	24			27	23	21			23	20	16			21	18	14			21	18	14					
	2.0	31	27	17			26	22	17			22	18	15			22	18	15			22	18	15					
	2.5	30	25	7			24	21	7			21	17	7			17	15	7			17	15	7					
	3.0	28	23				23	19				19	16				16	14				16	14						
	3.5	26	14				22	14				18	14				15	13				15	13						
	4.0	24	4				20	4				17	4				14	4				14	4						
160	0.0	59	54	49	44	39	50	45	41	37	32	42	38	35	31	27	36	33	30	27	23	35	32	29	25	22	21	23	
	0.5	58	52	47	42	34	48	44	40	35	31	41	37	33	30	26	35	32	28	25	22	34	31	27	24	21	21	22	
	1.0	56	51	45	40	25	47	42	38	34	25	40	36	32	28	25	34	31	27	24	21	33	29	26	23	21	21	22	
	1.5	54	49	43	34	17	45	41	36	32	17	38	35	31	27	17	31	28	25	22	18	31	28	25	22	21	21	22	
	2.0	52	47	42	32	8	44	39	35	31	8	37	33	30	26	8	30	27	24	21	18	30	27	24	21	21	21	22	
	2.5	50	45	40	24		42	38	33	24		36	32	29	24		29	26	23	21	18	29	26	23	21	21	21	22	
	3.0	48	43	38	15		41	36	32	15		34	31	27	15		29	26	23	21	18	29	26	23	21	21	21	22	
	3.5	46	41	31	6		39	35	30	6		33	29	26	6		28	25	22	21	18	28	25	22	21	21	21	22	
	4.0	45	39	22			37	33	22			32	28	22			27	24	21	18	15	27	24	21	18	15	15	16	
180	0.0	86	81	75	70	64	73	69	64	59	55	63	59	55	51	47	54	50	47	44	40	53	49	46	42	39	39	40	
	0.5	84	79	73	68	62	72	67	62	58	53	61	57	53	49	45	53	49	46	42	39	53	49	46	42	39	39	40	
	1.0	82	77	71	66	60	70	65	61	56	51	60	56	52	48	44	52	48	45	41	38	52	48	45	41	38	39	40	
	1.5	80	75	69	64	58	68	64	59	54	50	58	54	50	46	42	50	47	43	40	36	50	47	43	40	36	39	40	
	2.0	78	73	67	62	52	67	62	57	53	48	57	53	49	45	41	49	46	42	39	35	49	46	42	39	35	35	36	
	2.5	76	71	65	60	44	65	60	56	51	44	56	52	48	44	39	48	44	41	37	34	47	43	40	36	33	34	34	
	3.0	74	69	63	58	37	63	59	54	49	37	54	50	46	42	37	47	43	40	36	33	47	43	40	36	33	34	34	
	3.5	72	67	61	51	29	62	57	52	48	29	53	49	45	41	29	45	42	38	35	29	45	42	38	35	29	34	34	
	4.0	70	65	59	43	21	60	55	51	43	21	51	47	43	39	21	44	41	37	34	29	44	41	37	34	29	34	34	
200	0.0	119	113	107	101	96	103	98	93	88	83	89	85	80	76	72	77	74	70	66	62	77	74	70	66	62	62	60	
	0.5	115	109	106	97	92	99	94	89	84	79	86	82	77	73	69	75	71	67	63	60	72	68	65	61	57	57	58	
	1.0	111	105	99	90	80	96	91	86	81	76	83	79	74	70	66	69	66	62	58	54	69	66	62	58	54	54	55	
	1.5	107	101	95	89	83	92	87	82	77	72	80	76	71	67	63	67	63	59	56	52	67	63	59	56	52	52	53	
	2.0	103	97	91	85	70	89	84	79	74	69	77	73	68	64	60	67	63	59	56	52	67	63	59	56	52	52	53	
	2.5	98	93	87	75	56	85	80	75	70	56	74	70	65	61	56	64	60	57	53	49	64	60	57	53	49	49	49	
	3.0	94	89	81	62	42	82	77	72	62	42	71	67	62	58	42	62	58	54	50	42	62	58	54	50	42	42	42	
	3.5	90	85	78	48	29	78	73	68	48	29	68	64	59	48	29	59	55	51	48	29	59	55	51	48	29	29	29	
	4.0	86	73	54	34	15	75	70	54	34	15	65	61	54	34	15	56	53	49	34	15	56	53	49	34	15	15	15	
220	0.0	155	149	143	137	132	137	132	127	122	116	120	116	111	107	102	106	102	98	94	90	106	102	98	94	90	87		
	0.5	151	145	139	133	128	133	128	123	118	113	117	113	108	104	99	103	99	95	91	87	103	99	95	91	87	87	87	
	1.0	147	141	135	129	124	130	125	119	114	109	114	109	105															

**Tabla 3**  
**Soporte Cajón**



H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																			
		2,5					3,0					3,5					4,0				
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
100	0,0	54	47	34	16	46	40	34	16	38	33	28	16	31	27	23	16				
100	0,5	47	36	18		40	35	18		34	29	18		28	24	18					
100	1,0	37	19	1		35	19	1		29	19	1		24	19	1					
100	1,5	21	3			21	3			21	3			20	3						
100	2,0	4				4				4				4							
120	0,0	73	66	57	42	26	65	59	53	42	26	56	51	46	41	26	47	43	38	34	26
120	0,5	67	58	43	27	12	59	54	43	27	12	51	46	41	27	12	43	39	35	27	12
120	1,0	60	44	29	13		54	44	25	13		47	42	29	13		39	35	29	13	
120	1,5	46	30	15			46	30	15			42	30	15			36	30	15		
120	2,0	32	16	1			32	16	1			32	16	1			32	16	1		
120	2,5	18	2				18	2				18	2				18	2			
120	3,0	4					4					4					4				
140	0,0	91	85	77	63	49	83	77	71	63	49	73	68	63	58	49	63	59	55	50	46
140	0,5	86	79	65	51	37	78	72	65	51	37	69	64	59	51	37	60	55	51	47	37
140	1,0	80	68	54	39	25	73	68	54	39	25	65	60	54	39	25	56	52	48	39	25
140	1,5	93	80	63	55	42	80	68	55	42		81	77	68	55	42	72	68	64	55	42
140	2,0	58	44	30	16	2	60	56	42	28	14	61	56	42	28	14	53	48	42	28	14
140	2,5	47	32	18	4		58	44	30	16	4	57	44	30	16	4	45	32	18	4	
140	3,0	35	21	6			47	32	18	4		47	32	18	4		35	21	6		
140	3,5	23	9				35	21	6			35	21	6			23	9			
140	4,0	11					23	9				23	9				11				
160	0,0	110	104	99	86	73	102	97	92	86	73	93	88	83	79	73	82	78	74	70	65
160	0,5	106	100	88	75	63	98	93	88	75	63	89	84	80	75	63	79	75	71	66	62
160	1,0	101	91	78	65	52	94	89	78	65	52	85	80	76	65	52	76	71	67	63	52
160	1,5	93	80	63	55	42	90	80	68	55	42	81	77	68	55	42	72	68	64	57	44
160	2,0	83	70	57	44	32	83	70	57	44	32	78	70	57	44	32	69	64	57	44	32
160	2,5	73	60	47	34	21	73	60	47	34	21	73	60	47	34	21	65	60	47	34	21
160	3,0	62	49	37	24	11	62	49	37	24	11	62	49	37	24	11	62	49	37	24	11
160	3,5	52	39	26	13	1	52	39	26	13	1	52	39	26	13	1	52	39	26	13	1
160	4,0	42	29	16	3		42	29	16	3		42	29	16	3		42	29	16	3	
180	0,0	131	126	121	110	98	124	119	114	109	98	115	110	106	101	96	104	100	96	92	87
180	0,5	127	122	112	101	89	120	115	110	101	89	111	107	102	97	89	101	97	93	88	84
180	1,0	123	115	103	91	80	116	111	103	91	80	108	103	96	91	80	98	93	89	85	80
180	1,5	117	105	94	82	70	112	105	94	82	70	104	99	94	82	70	94	90	86	82	70
180	2,0	108	96	84	73	61	108	96	84	73	61	100	96	84	73	61	91	87	82	73	61
180	2,5	98	87	75	63	52	98	87	75	63	52	91	87	75	63	52	88	83	75	63	52
180	3,0	89	77	66	54	42	89	77	66	54	42	80	77	66	54	42	84	77	66	54	42
180	3,5	80	68	56	45	33	80	68	56	45	33	80	68	56	45	33	80	68	56	45	33
180	4,0	70	59	47	35	24	70	59	47	35	24	70	59	47	35	24	70	59	47	35	24
200	0,0	154	149	144	135	124	147	142	137	133	124	138	133	129	125	120	127	123	119	115	111
200	0,5	146	139	128	118	107	139	135	128	118	107	131	126	122	118	107	121	117	113	108	104
200	1,0	133	122	112	101	90	132	122	112	101	90	124	120	112	101	90	114	110	106	101	90
200	1,5	116	106	95	84	73	116	106	95	84	73	116	106	95	84	73	108	104	95	84	73
200	2,0	100	89	78	67	56	100	89	78	67	56	100	89	78	67	56	100	89	78	67	56
200	2,5	83	72	61	50	39	83	72	61	50	39	83	72	61	50	39	83	72	61	50	39
200	3,0	66	55	44	33	23	66	55	44	33	23	66	55	44	33	23	66	55	44	33	23
200	3,5	49	38	27	17	6	49	38	27	17	6	49	38	27	17	6	49	38	27	17	6
200	4,0	32	21	10			32	21	10			32	21	10			32	21	10		
220	0,0	181	176	171	164	154	174	169	165	160	154	165	161	157	152	148	154	150	146	142	138
220	0,5	174	169	158	148	138	167	163	158	148	138	159	154	150	146	138	148	144	140	136	132
220	1,0	163	153	143	133	123	160	153	143	133	123	152	148	143	133	123	142	138	134	130	123
220	1,5	140	136	128	118	108	148	138	128	118	108	146	138	128	118	108	136	132	128	118	108
220	2,0	133	123	113	103	92	133	123	113	103	92	133	123	113	103	92	130	123	113	103	92
220	2,5	118	108	97	87	77	118	108	97	87	77	118	108	97	87	77	118	108	97	87	77
220	3,0	102	92	82	72	62	102	92	82	72	62	102	92	82	72	62	102	92	82	72	62
220	3,5	87	77	67	57	47	87	77	67	57	47	87	77	67	57	47	87	77	67	57	47
220	4,0	72	62	52	42	31	72	62	52	42	31	72	62	52	42	31	72	62	52	42	31
240	0,0	207	202	198	191	182	200	196	191	187	182	192	187	183	179	175	181	177	173	170	166
240	0,5	200	196	187	177	168	194	189	185	177	168	185	181	177	173	168	175	171	168	164	160
240	1,0	191	182	172	163	154	187	182	172	163	154	179	175	171	168	164	170	166	162	158	154
240	1,5	177	168	158	149	140	177	168	158	149	140	173	168	158	149	140	164	160	156	149	140
240	2,0	163	154	144	135	125	163	154	144	135	125	163	154	144	135	125	158	154	144	135	125
240	2,5	149	140	130	121	111	149	140	130	121	111	149	140	130	121	111	149	140	130	121	111
240	3,0	135	125	116	107	97	135	125	116	107	97	135	125	116	107	97	135	125	116	107	97
240	3,5	121	111	102	93	83	121	111	102	93	83	121	111	102	93	83	121	111	102	93	83
240	4,0	107	97	88	78	69	107	97	88	78	69	107	97	88	78	69	107	97	88	78	69
260	0,0	238	233	229	224	215	231	227	223	219	215	223	219	215	211	207	213	209	205	201	197
260	0,5	232	227	220	211	202	225	221	217	211	202	217	213	209	205	201	207	203	200	196	192
260	1,0	225	216	207	198	189	219	215	207	198	189	211	207	203	198	189	202	198	194	190	186
260	1,5	212	203	194	185	176	212	203	194	185	176	205	202	194	185	176	196	192	188	185	176
260	2,0	199	190	181	172	163	199	190	181	172	163	199	190	181	172	163	190	187	181	172	163
260	2,5	186	177	168	159	150	186	177	168	159	150	186	177	168	159	150	185	177	168	159	150
260	3,0	173	164	155	146	137	173	164	155	146	137	173	164	155	146	137	173	164	155	146	137
260	3,5	160	151	142	133	1															





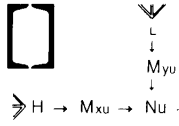
# NTE Cálculo

# Soportes

1982

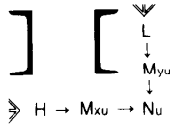
Tabla 3 (continuación)

Soporte Cajón



H en mm	L en m																				
	4,5					5,0					5,5					6,0					
	$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$				
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	
100	0,0	26	22	19	16	21	19	16	13	13	18	16	13	11	11	15	13	11	9	9	
	0,5	23	19	16	1	19	16	13	1	1	16	13	11	1	1	12	10	9	1	1	
	1,0	20	16	1		16	14	1			14	11	1			10	10	3			
	1,5	17	3			14	3				12	3				4					
	2,0	4				4					4					4					
120	0,0	39	36	32	29	25	33	30	27	24	21	28	26	23	21	18	24	22	20	18	15
	0,5	36	33	29	26	12	30	28	25	22	13	26	23	21	18	12	22	20	18	16	12
	1,0	33	30	26	13		28	25	22	13		24	21	19	13		20	18	16	13	
	1,5	30	26	15			25	22	15			21	19	15			18	16	14		
	2,0	27	16	1			22	16	1			19	16	1			16	14	1		
	2,5	18	2				18	2				17	2				14	2			
	3,0	4					4					4					4				
140	0,0	54	50	47	43	39	46	43	40	37	34	39	37	34	31	29	34	31	29	27	25
	0,5	51	47	44	40	36	43	40	37	34	31	37	34	32	29	26	32	30	27	25	23
	1,0	48	44	41	37	25	41	38	35	31	25	35	32	30	27	24	30	28	25	23	21
	1,5	45	41	38	28	14	38	35	32	28	14	33	30	27	25	14	28	26	23	21	14
	2,0	42	38	30	16	2	36	33	29	16	2	30	28	25	16	2	26	24	22	16	2
	2,5	39	32	18			33	30	18			28	25	16			24	22	18		
	3,0	35	21	6			30	21	6			26	21	6			22	20	6		
	3,5	23	9				23	9				23	9				20	9			
	4,0	11					11					11					11				
160	0,0	72	68	65	61	57	62	59	56	53	49	54	51	48	45	43	47	44	42	39	37
	0,5	69	65	62	58	54	60	56	53	50	47	52	49	46	43	40	45	42	40	27	35
	1,0	66	62	59	55	51	57	54	51	47	44	49	47	44	41	38	43	40	38	35	33
	1,5	63	59	56	52	42	54	51	48	45	42	47	44	41	39	36	41	38	36	34	31
	2,0	60	56	52	44	32	52	49	45	42	32	45	42	39	36	32	39	36	34	32	29
	2,5	57	53	47	34	21	49	46	43	34	21	43	40	37	34	21	37	34	32	30	21
	3,0	54	49	37	24	11	47	43	37	24	11	40	38	35	24	11	35	33	30	24	11
	3,5	51	39	26	13	1	44	39	26	13	1	38	35	26	13	1	33	31	26	13	1
	4,0	42	29	16	3		41	29	16	3		36	29	16	3		31	29	16	3	
180	0,0	93	89	85	82	78	82	78	75	72	68	72	69	66	63	60	63	60	58	55	52
	0,5	90	86	82	79	75	79	76	72	69	66	69	66	63	61	58	61	58	55	53	50
	1,0	87	83	79	76	72	76	73	70	67	63	67	64	61	59	56	60	58	55	51	48
	1,5	84	80	76	73	69	74	71	67	64	61	65	62	59	56	53	57	54	51	49	46
	2,0	81	77	73	70	61	71	68	65	61	58	62	59	57	54	51	54	52	49	47	44
	2,5	78	74	70	63	52	69	65	62	59	52	60	57	54	51	48	52	50	47	45	42
	3,0	75	71	66	54	42	66	63	59	54	42	58	55	52	49	42	50	48	45	43	40
	3,5	72	68	56	45	33	63	60	56	45	33	55	52	50	45	33	48	46	43	41	33
	4,0	69	59	47	35	24	61	57	47	35	24	53	50	47	35	24	46	44	41	35	24
200	0,0	115	112	108	104	100	103	100	96	93	90	91	88	85	83	80	81	78	76	73	70
	0,5	110	106	102	98	95	98	95	91	88	85	87	84	81	78	75	77	74	71	69	66
	1,0	107	103	99	95	91	95	92	89	85	82	82	79	76	73	70	73	70	67	65	62
	1,5	104	100	96	92	89	93	89	86	83	79	78	75	72	69	66	68	66	63	61	58
	2,0	101	97	93	89	84	91	87	84	81	77	73	70	67	64	61	64	62	59	57	54
	2,5	98	94	90	84	73	82	79	76	67	56	70	67	64	56		60	58	55	50	39
	3,0	92	88	78	67	56	77	72	61	50	39	68	65	61	50	39	60	58	55	50	39
	3,5	83	72	61	50	39	66	65	44	33	23	64	65	44	33	23	56	54	44	33	23
	4,0	77	67	57	47	6	49	38	27	17	6	49	38	27	17	6	49	38	27	17	6
	4,5	32	21	10			32	21	10			32	21	10			32	21	10		
220	0,0	142	138	135	131	127	129	126	122	119	115	116	113	110	107	104	103	101	98	95	92
	0,5	139	135	132	129	125	124	120	117	114	110	111	108	105	102	99	99	96	94	91	88
	1,0	136	133	129	125	122	119	115	112	109	105	107	104	101	98	94	95	92	90	87	84
	1,5	133	129	123	120	116	114	110	107	104	100	102	99	96	93	90	91	88	86	83	80
	2,0	125	122	118	114	108	109	105	102	98	92	97	94	91	88	85	87	84	82	79	76
	2,5	120	116	112	103	92	103	100	97	87	77	93	90	87	84	77	83	80	77	75	72
	3,0	114	108	97	87	77	103	100	97	87	77	88	85	82	72	62	79	76	73	71	62
	3,5	102	92	82	72	62	98	92	82	72	62	88	85	82	72	62	75	72	67	57	47
	4,0	87	77	67	57	47	87	77	67	57	47	84	77	67	57	47	75	72	67	57	47
	4,5	72	62	52	42	31	72	62	52	42	31	72	62	52	42	31	71	62	52	42	31
240	0,0	169	165	162	158	154	155	152	149	145	142	141	138	135	132	129	128	125	122	119	117
	0,5	166	160	156	153	149	150	147	144	140	137	137	134	131	128	125	123	121	118	115	112
	1,0	158	154	151	147	144	145	142	139	135	132	132	129	126	123	120	119	117	114	111	108
	1,5	153	149	145	142	138	140	137	134	130	127	128	125	122	119	116	115	112	110	107	104
	2,0	147	144	140	135	125	135	132	129	125	122	123	120	117	114	111	111	108	106	103	100
	2,5	142	138	130	121	111	130	127	124	120	111	119	116	113	110	107	107	104	102	99	96
	3,0	135	125	116	107	97	125	122	116	107	97	114	111	108	105	97	103	100	97	95	92
	3,5	121	111	102	93	83	120	111	102	93	83	110	107	102	93	83	99	96	93	91	83
	4,0	107	97	88	78	69	107	97	88	78	69	105	97	88	78	69	95	92	88	78	69
260	0,0	200	197	193	190	186	186	183	180	176	173	171	168	165	162	159	156	154	151	148	145
	0,5	195	192	188	184	181	182	178	175	172	168	167	164	161	158	155	152	149	147	144	141
	1,0	190	186	183	179	176	177	173	170	167	163	163	160	156	153	150	148	145	143	140	137
	1,5	185	181	178	174	170	172	169	165	162	159	158	155	152	149	146	144	141	139	136	133
	2,0	179	176	172	169	163	167	164	160	157	154	154	151	148	145	141	140	137	134	132	129
	2,5	174	171	167	159	150	162	159	156	152	149	149	146	143	140	137	136	133	130	126	125
	3,0																				

**Tabla 4**  
**Soporte Empresillado UPN Abierto**



H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																			
		2,5					3,0					3,5					4,0				
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
100	0,0	55	51	32	13	46	44	34	17	40	37	34	17	33	31	28	19	3			
0,5	49	34	15	42	36	18	2	36	32	18	2	30	27	20	3						
1,0	37	19	21	2	37	19	2	31	19	2	2	26	20	3							
1,5	21	2	4	4	21	3	4	21	3	4	21	4	4								
2,0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4								
2,5																					
3,0																					
3,5																					
4,0																					
120	0,0	76	71	53	36	19	69	65	53	36	19	61	58	54	40	24	53	50	47	43	28
0,5	70	57	39	22	8	63	57	43	22	8	56	53	49	34	10	49	46	43	39	14	
1,0	60	43	25	8	56	47	35	11	51	44	28	12	46	40	30	14	44	42	30	15	
1,5	46	29	11	46	29	11	46	29	11	46	30	14	40	31	16	1	40	31	16	1	
2,0	32	14	32	14	32	14	32	14	32	16	2	32	17	2							
2,5	18	4	18	4	18	4	18	4	18	2	4	18	3								
3,0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4								
3,5																					
4,0																					
140	0,0	96	91	75	60	45	90	87	75	60	45	83	80	75	60	45	76	73	70	64	50
0,5	90	79	64	49	34	85	79	64	49	34	79	76	64	49	34	74	67	64	54	40	
1,0	82	67	52	37	22	80	67	52	37	22	74	67	52	37	22	67	64	54	40	26	
1,5	70	55	40	25	10	70	55	40	25	10	69	55	40	25	10	63	56	42	28	15	
2,0	58	43	28	13	58	43	28	13	58	43	28	13	58	45	31	17	58	45	31	17	
2,5	47	32	17	1	47	32	17	1	47	32	17	1	47	33	19	7	47	33	19	7	
3,0	35	20	5	35	20	5	35	20	5	35	20	5	35	21	7						
3,5	23	8	23	8	23	8	23	8	23	8	23	9									
4,0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11									
160	0,0	115	111	97	83	69	111	108	97	83	69	105	102	97	83	69	98	95	92	86	74
0,5	111	100	86	73	59	106	100	86	73	59	101	98	86	73	59	94	91	88	76	63	
1,0	104	90	76	62	48	102	90	76	62	48	96	90	76	62	48	90	87	78	66	53	
1,5	93	79	66	52	38	93	79	66	52	38	92	79	66	52	38	86	81	68	55	42	
2,0	83	69	55	42	28	82	69	55	42	28	83	69	55	42	28	82	70	58	45	32	
2,5	73	59	45	31	17	73	59	45	31	17	73	59	45	31	17	73	60	47	34	22	
3,0	62	48	35	21	7	62	48	35	21	7	62	48	35	21	7	62	50	37	24	11	
3,5	52	38	24	11	52	38	24	11	52	38	24	11	52	39	26	14					
4,0	42	28	14	42	28	14	42	28	14	42	28	14	42	29	16	3					
180	0,0	137	132	120	107	94	133	130	120	107	94	128	125	120	107	94	122	119	116	107	94
0,5	133	123	110	98	85	129	123	110	98	85	124	121	110	98	85	118	115	110	98	85	
1,0	126	114	101	88	76	125	114	101	88	76	120	114	101	88	76	114	111	101	88	76	
1,5	117	104	92	79	66	117	104	92	79	66	116	104	92	79	66	110	104	92	79	66	
2,0	108	95	82	70	57	108	95	82	70	57	108	95	82	70	57	106	95	82	70	57	
2,5	98	86	73	60	48	98	86	73	60	48	98	86	73	60	48	98	86	73	60	48	
3,0	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	
3,5	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	
4,0	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	
200	0,0	160	155	143	131	120	156	153	143	131	120	151	149	143	131	120	146	143	141	131	120
0,5	150	138	126	115	103	148	138	126	115	103	144	138	126	115	103	138	136	126	115	103	
1,0	133	121	110	98	86	133	121	110	98	86	133	121	110	98	86	131	121	110	98	86	
1,5	116	105	93	81	69	116	105	93	81	69	116	105	93	81	69	116	105	93	81	69	
2,0	100	88	76	64	52	100	88	76	64	52	100	88	76	64	52	100	88	76	64	52	
2,5	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	89	76	64	51	38	
3,0	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	80	67	54	42	29	
3,5	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	70	58	45	32	20	
4,0	66	54	42	30	18	66	54	42	30	18	66	54	42	30	18	66	54	42	30	18	
7,0	49	37	25	13	2	49	37	25	13	2	49	37	25	13	2	49	37	25	13	2	
8,0	32	20	8	32	20	8	32	20	8	32	20	8	32	20	8	32	20	8			
220	0,0	186	182	171	160	150	183	180	171	160	150	179	176	171	160	150	173	171	169	160	150
0,5	178	167	156	145	134	176	167	156	145	134	171	167	156	145	134	167	164	156	145	134	
1,0	163	152	141	130	119	163	152	141	130	119	163	152	141	130	119	160	152	141	130	119	
1,5	147	137	126	115	104	147	137	126	115	104	147	137	126	115	104	147	137	125	115	104	
2,0	132	121	111	100	89	132	121	111	100	89	132	121	111	100	89	132	121	111	100	89	
2,5	117	106	95	84	74	117	106	95	84	74	117	106	95	84	74	117	106	95	84	74	
3,0	102	91	80	69	58	102	91	80	69	58	102	91	80	69	58	102	91	80	69	58	
3,5	87	76	65	54	43	87	76	65	54	43	87	76	65	54	43	87	76	65	54	43	
4,0	71	61	50	39	28	71	61	50	39	28	71	61	50	39	28	71	61	50	39	28	
240	0,0	213	209	199	189	179	210	208	199	189	179	206	204	199	189	179	201	199	197	189	179
0,5	205	195	185	175	165	203	195	185	175	165	199	195	185	175	165	195	193	185	175	165	
1,0	191	181	171	161	151	191	181	171	161	151	191	181	171	161	151	188	181	171	161	151	
1,5	177	167	157	147	137	177	167	157	147	137	177	167	157	147	137	177	167	157	147	137	
2,0	163	153	143	133	123	163	153	143	133	123	163	153	143	133	123	163	153	143	133	123	
2,5	149	139	129	119	109	149	139	129	119	109	149	139	129	119	109	149	139	129	119	109	
3,0	135	125	115	105	95	135	125	115	105	95	135	125	115	105	95	135	125	115	105	95	
3,5	121	111	101	91	81	121	111	101	91	81	121	111	101	91	81	121	111	101	91	81	
4,0	107	97	87	77	66	107	97	87	77	66	107	97	87	77	66	107	97	87	77	66	
260	0,0	244	242	233	224	215	241	240	233	224	215	238	236	233	224	215	233	232	230	224	215
0,5	238	229	220	211	202	235	229	220	211	202	232	229	220	211	202	227	225	220	211	202	
1,0	225	216	207	198	189	225	216	207	198	189	225	216	207	198	189	221	216	207	198	189	
1,5	212	203	194	185	176	212	203	194	185	176	212	203	194	185							

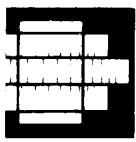
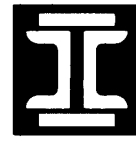
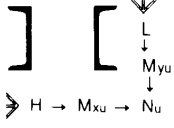


Tabla 4 (continuación)



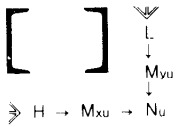
Soporte Empresillado UPN Abierto



Main data table with columns for height H (mm) and length L (m) for various UPN profiles (100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300). It contains numerical values for Myu and Nu.

Nu en t

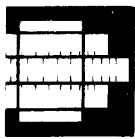
**Tabla 5**  
**Soporte Empresillado UPN Cerrado**



H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																					
		2,5				3,0				3,5				4,0									
		0,0	1,0	2,p	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0		
100	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0	55 49 37 32 21	40 24 7	11		48 42 37 21	43 26 10	16			40 36 31 21	36 26 10	16			33 30 26 21	30 26 12	20 3					
120	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5	76 70 60 46 32 16	60 46 32 18 4	33 19 5	6	69 63 58 46 32 18	60 46 32 18	19 5	6		61 56 49 46 32 18	57 49 24 21 7	38 10	13		53 49 44 40 32 18	49 45 37 23 9	42 28 14	19 5				
140	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	96 90 82 70 58 47 35 23	81 69 59 46 38 22 11	57 45 33 22 10	33 9	80 85 80 70 58 47 35 23	81 69 63 49 38 22 11	57 45 33 22 10	23 9	8	83 79 74 69 58 47 35 23	79 69 58 46 34 22 11	57 45 33 22 10	33 9	8	76 71 67 63 58 47 35 28	72 68 60 53 48 36 25 13	62 50 38 26 14 3	39 28 16 4	17 6			
160	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	115 111 104 93 83 73 62 52 42	102 92 81 71 61 50 40 30 19	80 69 59 49 38 28 18 7	57 47 35 25	35	111 106 102 93 83 73 62 52 42	102 92 81 71 61 50 40 30 19	80 69 59 47 37 26 16 7	57 47 35 25	35	105 101 92 81 71 61 50 40 30 23	101 92 81 71 61 50 40 30 19	80 69 59 47 37 26 16 7	57 47 35 25	35	98 94 86 82 73 62 52 42	94 84 73 63 53 43 32 21	84 73 63 53 43 32 22 1	64 53 43 33 23 13 2	44 33 23 13 2		
180	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	132 133 126 117 108 98 89 80 70	124 115 105 96 87 77 68 59 49	103 94 84 73 63 53 44 34 28	82 73 63 53 44 34 25	61	133 129 125 117 108 98 89 80 70	124 115 105 96 87 77 68 59 49	103 94 84 73 63 53 44 34 28	82 73 63 53 44 34 25	61	128 124 120 116 108 98 89 80 70	124 115 105 96 87 77 68 59 49	103 94 84 73 63 53 44 34 28	82 73 63 53 44 34 25	61	122 112 110 106 98 89 80 70	118 105 95 86 77 68 59 49	103 94 84 73 63 53 44 34 28	82 73 63 53 43 32 22 7	61 52 42 33 24 14 5		
200	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	160 150 133 116 100 83 66 49 32	148 131 114 97 80 64 47 30 13	129 112 95 78 61 44 28 11	91 74 57 40 23 6	156 148 133 116 100 83 66 49 32	148 131 114 97 80 64 44 25 11	129 112 95 78 61 44 25 11	91 74 57 40 23 6	156 148 133 116 100 83 66 49 30 13	148 131 114 97 80 64 44 25 11	129 112 95 78 61 44 25 11	91 74 57 40 23 6	151 144 133 116 108 98 89 80 70	148 131 114 97 80 64 44 25 11	129 112 95 78 61 44 25 11	110 93 74 57 40 23 6	91 74 57 40 23 6	146 138 131 116 106 98 89 80 70	143 131 114 95 86 77 68 59 49	129 112 93 74 57 40 23 6	110 93 74 57 40 23 6	91 74 57 40 23 6
220	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	186 178 169 147 132 117 102 87 71	175 166 144 129 114 99 84 68 53	156 142 126 111 96 80 65 50 35	138 120 105 89 74 59 44 29 17	120	183 163 144 129 114 99 84 68 53 35	175 159 142 126 111 96 80 65 50 35	156 142 126 111 96 80 65 50 35	138 120 105 89 74 59 44 29 17	120	179 171 163 147 132 117 102 87 71	175 159 141 126 111 96 80 65 50 35	156 142 126 111 96 80 65 50 35	138 120 105 89 74 59 44 29 17	120	173 167 160 147 132 117 102 87 71	166 151 142 126 111 96 80 65 50 35	138 120 105 89 74 59 44 29 17	120	166 151 142 126 111 96 80 65 50 35	138 120 105 89 74 59 44 29 17	
240	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	213 208 191 177 163 149 135 121 107	203 194 174 160 146 132 118 104 90	186 172 157 143 129 115 101 87 73	169 152 141 126 110 95 81 67 53	152	210 203 191 177 163 149 135 121 107	203 188 172 157 141 126 110 95 81 67 53	186 172 157 141 126 110 95 81 67 53	169 152 141 126 110 95 81 67 53	152	206 190 181 177 163 149 135 121 107	203 188 172 157 141 126 110 95 81 67 53	186 172 157 141 126 110 95 81 67 53	169 152 141 126 110 95 81 67 53	152	201 195 188 177 163 149 135 121 107	198 188 174 160 146 132 118 104 90	186 172 155 141 126 110 96 82 67 53	169 152 141 126 110 96 82 67 53	152 138 124 111 98 84 70 56 39		
260	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	244 238 225 212 199 186 173 160 147	234 221 208 195 182 169 156 143 130	218 205 192 179 166 153 140 127 114	201 188 175 162 149 136 123 110 97	185	241 235 225 212 199 186 173 160 147	234 221 208 195 182 169 156 143 130	218 205 192 179 166 153 140 127 114	201 188 175 162 149 136 123 110 97	185	238 225 212 199 186 173 160 147	234 221 208 195 182 169 156 143 130	218 205 192 179 166 153 140 127 114	201 188 175 162 149 136 123 110 97	185	233 227 221 212 199 186 173 160 147	230 221 205 192 179 166 153 140 127	216 205 188 172 160 146 132 118 104	201 186 172 155 141 126 111 96 82 67 53	186 172 159 146 133 120 107 94		
280	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	271 265 253 241 229 217 205 193 181	262 250 238 226 214 202 190 178 167	247 235 223 211 199 187 175 163 152	232 220 208 196 184 173 161 149 137	217	268 262 253 241 229 217 205 193 181	262 250 238 226 214 202 190 178 167	247 235 223 211 199 187 175 163 152	232 220 208 196 184 173 161 149 137	217	265 259 253 241 229 217 205 193 181	262 250 238 226 214 202 190 178 167	247 235 223 211 199 187 175 163 152	232 220 208 196 184 173 161 149 137	217	261 255 250 241 229 217 205 193 181	258 250 238 226 214 202 190 178 167	247 235 223 211 199 187 175 163 152	232 220 208 196 184 173 161 149 137	217 205 193 181 169 156 143 130 117		
300	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	300 294 283 272 261 250 239 228 217	291 280 269 258 244 236 225 214 203	277 266 255 244 229 218 207 196 185	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248	297 292 283 272 261 250 239 228 217	291 280 269 258 244 236 225 214 203	277 266 255 244 229 218 207 196 185	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248	294 289 283 272 261 250 239 228 217	291 280 269 258 244 236 225 214 203	277 266 255 244 229 218 207 196 185	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248	290 285 279 272 261 250 239 228 217	287 280 269 258 244 236 225 214 203	277 266 255 244 229 218 207 196 185	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248 237 226 215 204 193 182 171 160		

Nu en t

(continúa)



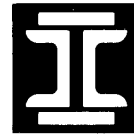
**NTE**  
**Cálculo**

6

Estructuras de Acero

**Soportes**

Tabla 5 (continuación)

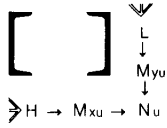


**EAS**

7

1982

**Soporte Empresillado UPN Cerrado**

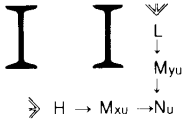


H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																				
		4,5					5,0					5,5					6,0					
		0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	
100	0,0 0,5 1,0 1,5	28 24 21 18	25 22 13	22 6			23 20 18 15	21 18 15	19 9	z		20 17 15 13	18 15 10	16 5		17 15 13 11	15 13 11	13 7				
120	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5	45 42 38 34 31 18	42 39 35 24 10	39 31 16 2	23 9 1		39 36 33 29 26 18	36 33 30 24 20	33 30 16	23 9 1		33 28 25 25 22 18	31 28 25 23 11	28 26 19 5	26 12	5	28 26 24 22 22 19 17	26 22 20 20 12	24 22 20 6	22 1 1	9	
140	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	67 63 60 56 52 47 35 23 11	64 60 56 50 46 42 38 33 23	61 53 41 29 18 6	44 33 21 9	24	59 56 53 49 46 43 35 23 11	56 53 50 46 43 35 23 11	53 50 44 32 20 16	48 36 25 17	29	52 49 46 43 40 37 34 23 11	49 46 44 41 38 35 31 27 24	47 36 26 17	44 36 26 17	29	45 43 40 38 35 33 30 23 11	43 40 38 36 33 30 23 17	41 38 36 33 30 23 17	38 36 33 27 20 16	33 21 9	
160	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	90 86 82 78 75 71 62 52 42	86 83 79 73 63 52 42	83 74 63 53 43 32 22 12 1	64 53 43 33 23 13	44	81 78 75 72 68 66 64 61 52 42	78 75 72 68 66 64 61 52 42	75 72 68 66 64 61 52 42	68 58 48 39 29	50	72 69 66 63 60 57 54 51 42	70 67 64 61 58 55 52 49 46	67 64 61 58 55 52 49 46	64 61 58 55 52 49 46	55	64 62 59 57 54 52 50 48 46 42	62 59 57 54 52 50 48 46 42	60 57 54 52 50 48 46 42	57 55 51 48 46 42	55 44 34 23 10	
180	0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	114 111 107 103 99 96 90 80 70	111 107 104 99 95 91 86 79 71	107 98 90 82 73 63 52 42	88 79 69 59 49 39 29	69	106 103 99 96 92 89 85 80 70	103 98 95 92 89 85 80 70	100 96 92 89 85 80 70	93 82 73 63 53 43 35	75	97 94 91 88 85 82 79 75 70	94 91 88 85 82 79 75 70	91 88 85 82 79 75 70	88 85 82 79 75 70	88 85 82 79 75 70	86 66 63 60 57 54 52 50 48 46 42	86 83 80 77 74 71 68 65 62	83 80 77 74 71 68 65 62	80 77 74 71 68 65 62	78 70 61 52 43 34 25	
200	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	124 118 111 100 83 66 49 32	128 122 115 99 82 66 49 32	125 116 99 82 65 48 31 15	116 99 82 65 48 31 15	99	139 132 125 116 100 82 65 48 31 15	136 129 122 116 100 82 65 48 31 15	133 126 119 103 86 69 52 35	116 99 82 65 48 31 15	99	122 118 114 101 84 67 50 33 16	120 117 102 86 69 52 35	117 102 86 69 52 35	114 104	104	113 107 102 97 92 87 82	113 107 102 97 92 87 82	108 106 103 97 92 87 82	107 103 97 92 87 82	106 103 97 92 87 82	103 97 92 87 82
220	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	167 161 154 147 132 117 99 87 71	164 157 144 129 114 101 84 68 53	156 141 126 108 96 82 65 49 35	138 123 105 89 77 62 47 32 13	120	160 153 144 132 116 117 102 87 71	157 145 140 130 114 98 83 68 53	154 142 130 114 98 83 68 53	144 128 112 97 82 66 51 36 21	127	151 145 137 134 131 128 125 122 119 117 114 111 108 105 102 99 96 93	149 143 137 130 127 124 121 118 115 112 109 106 103 100 97 94	146 140 133 126 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	143 127 112	127	142 137 131 128 125 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	140 129 126 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	137 131 128 125 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	134 131 128 125 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	132 129 126 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93	132 129 126 123 120 117 114 111 108 105 102 99 96 93
240	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	196 189 183 177 171 163 149 135 121 107	193 187 180 174 168 163 149 135 121 107	186 172 157 141 126 112 95 81 67 53	169 155 141 126 112 95 81 67 53	152	189 183 177 171 163 149 135 121 107	186 180 174 168 163 149 135 121 107	183 175 161 146 132 118 103 88 74 60	174 160 145 131 117 103 88 74 60	159	181 175 169 167 164 161 158 155 152 149 146	176 170 164 158 155 152 149 146	173 166 160 156 153 150 147 144 141 138 135 132	159	172 167 163 159 156 153 150 147 144 141 138 135 132	170 164 158 155 152 149 146	167 162 158 155 152 149 146	165 159 156 153 150 147 144 141 138 135 132	163 159 156 153 150 147 144 141 138 135 132		
260	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	228 222 216 210 199 188 173 160 147	225 219 208 195 182 169 154 143 130	218 205 192 179 166 153 140 127 114	201 188 175 162 149 136 123 110 97	185	222 216 210 204 199 188 173 160 147	219 205 192 179 166 153 140 127 114	216 202 187 173 159 146 133 120 107 94	202 187 173 159 146 133 120 107 94	185	214 209 203 201 196 192 189 186 183	212 206 203 201 196 192 189 186 183	209 206 203 201 196 192 189 186 183	206 203 201 196 192 189 186 183	192	206 204 201 198 195 192 189 186 183	204 198 193 190 187 184 181 178 175 172	201 196 193 190 187 184 181 178 175 172	198 193 190 187 184 181 178 175 172	192 189 186 183 180 177 174 171 168 165 162	
280	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	256 251 248 240 234 229 217 193 181	254 248 243 238 234 229 217 193 181	247 235 223 211 199 187 175 164 152	232 220 208 196 184 172 160 149 137	217	251 245 240 234 229 217 205 193 181	248 243 238 234 229 217 205 193 181	246 243 238 234 229 217 205 193 181	232 220 208 196 184 172 160 149 137	217	244 239 236 234 231 228 225 217 214 211	242 236 234 231 228 225 222 219 216 213	239 236 234 231 228 225 222 219 216 213	237 234 231 228 225 222 219 216 213	223	237 234 231 228 225 222 219 216 213	234 229 226 223 220 217 214 211 208 205	232 229 226 223 220 217 214 211 208 205	230 227 224 221 218 215 212 209 206 203	223 220 217 214 211 208 205	
300	0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	285 280 275 270 261 250 239 228 217	283 279 273 269 264 259 254 249 244	277 266 256 244 233 222 211 200 189	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248	280 275 270 265 260 250 239 228 217	277 272 267 262 257 250 239 228 217	275 272 267 262 257 250 239 228 217	262 251 240 229 218 207 196 185 174	248	274 269 264 261 258 254 249 244 241	271 266 262 259 256 252 249 246 243	269 266 262 259 256 252 249 246 243	262 259 256 252 249 246 243	248	267 264 261 258 255 252 249 246 243	264 259 256 252 249 246 243	262 259 256 252 249 246 243	259 257 254 251 248 245 242 239 236 233	254 251 248 245 242 239 236 233	

Nu en t

Tabla 6

Soporte Empresillado IPN



H en mm		L en m																			
		2,5					3,0					3,5					4,0				
		$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$				$M_{xu}$	$M_{yu}$			
0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
200	0,0	167	163	153	142	132	163	161	153	142	132	159	157	153	142	132	154	151	149	142	132
	1,0	158	148	137	127	116	156	148	137	127	116	152	148	137	127	116	147	144	137	127	116
	2,0	142	132	122	111	101	142	132	122	111	101	142	132	122	111	101	140	132	122	111	101
	3,0	127	116	106	95	85	127	116	106	95	85	127	116	106	95	85	127	116	106	95	85
	4,0	111	101	90	80	69	111	101	90	80	69	111	101	90	80	69	111	101	90	80	69
	5,0	95	85	75	64	54	95	85	75	64	54	95	85	75	64	54	95	85	75	64	54
	6,0	80	69	59	48	38	80	69	59	48	38	80	69	59	48	38	80	69	59	48	38
	7,0	64	54	43	33	22	64	54	43	33	22	64	54	43	33	22	64	54	43	33	22
	8,0	48	38	28	17	7	48	38	28	17	7	48	38	28	17	7	48	38	28	17	7
220	0,0	199	196	186	176	167	196	193	186	176	167	191	189	186	176	167	187	184	182	176	167
	1,0	191	181	172	162	152	189	181	172	162	152	185	181	172	162	152	180	178	172	162	152
	2,0	177	167	158	148	138	177	167	158	148	138	177	167	158	148	138	174	167	158	148	138
	3,0	163	153	143	134	124	163	153	143	134	124	163	153	143	134	124	163	153	143	134	124
	4,0	148	139	129	119	110	149	139	129	119	110	148	139	129	119	110	148	139	129	119	110
	5,0	134	124	115	105	95	134	124	115	105	95	134	124	115	105	95	134	124	115	105	95
	6,0	120	110	101	91	81	120	110	101	91	81	120	110	101	91	81	120	110	101	91	81
	7,0	106	96	86	77	67	106	96	86	77	67	106	96	86	77	67	106	96	86	77	67
	8,0	91	82	72	62	53	91	82	72	62	53	91	82	72	62	53	91	82	72	62	53
240	0,0	233	230	221	212	203	230	228	221	212	203	226	224	221	212	203	221	219	217	212	203
	1,0	226	217	208	199	190	244	217	208	199	190	220	217	208	199	190	215	213	208	199	190
	2,0	213	204	195	186	177	213	204	195	186	177	213	204	195	186	177	209	204	195	186	177
	3,0	200	191	182	173	164	200	191	182	173	164	200	191	182	173	164	200	191	182	173	164
	4,0	187	178	169	160	151	187	178	169	160	151	187	178	169	160	151	187	178	169	160	151
	5,0	174	165	156	147	138	174	165	156	147	138	174	165	156	147	138	174	165	156	147	138
	6,0	161	152	143	134	125	161	152	143	134	125	161	152	143	134	125	161	152	143	134	125
	7,0	148	139	130	121	112	148	139	130	121	112	148	139	130	121	112	148	139	130	121	112
	8,0	135	126	117	108	99	135	126	117	108	99	135	126	117	108	99	135	126	117	108	99
260	0,0	271	269	261	253	245	268	266	261	253	245	264	262	260	253	245	259	258	256	253	245
	1,0	265	257	249	241	233	262	257	249	241	233	258	256	249	241	233	254	252	249	241	233
	2,0	253	245	237	229	221	253	245	237	229	221	252	245	237	229	221	248	245	236	229	221
	3,0	241	233	225	217	209	241	233	225	217	209	241	233	225	217	209	241	233	225	217	209
	4,0	229	221	213	205	197	229	221	213	205	197	229	221	213	205	197	228	221	213	205	197
	5,0	217	209	201	193	184	217	209	201	193	184	217	209	201	193	184	217	209	201	193	184
	6,0	205	197	189	180	172	205	197	189	180	172	205	197	189	180	172	205	197	189	180	172
	7,0	193	185	176	168	160	193	185	176	168	160	193	185	176	168	160	193	185	176	168	160
	8,0	181	172	164	156	148	181	172	164	156	148	181	172	164	156	148	181	172	164	156	148
280	0,0	311	309	302	294	287	308	306	302	294	287	304	303	301	294	287	300	298	297	294	287
	1,0	305	298	291	283	275	302	298	291	283	275	299	297	291	283	275	295	293	291	283	275
	2,0	295	287	279	272	264	295	287	279	272	264	293	287	279	272	264	289	287	279	272	264
	3,0	283	276	268	260	253	283	276	268	260	253	283	276	268	260	253	283	276	268	260	253
	4,0	272	264	257	249	241	272	264	257	249	241	272	264	257	249	241	272	264	257	249	241
	5,0	261	253	245	238	230	261	253	245	238	230	261	253	245	238	230	261	253	245	238	230
	6,0	249	242	234	226	219	249	242	234	226	219	249	242	234	226	219	249	242	234	226	219
	7,0	238	230	223	215	207	238	230	223	215	207	238	230	223	215	207	238	230	223	215	207
	8,0	227	219	211	204	196	227	219	211	204	196	227	219	211	204	196	227	219	211	204	196
300	0,0	353	351	344	337	330	350	348	344	337	330	346	345	343	337	330	342	341	339	337	330
	1,0	348	341	334	327	319	345	341	334	327	319	341	340	334	327	319	337	336	334	327	319
	2,0	338	331	323	316	309	338	331	323	316	309	336	331	323	316	309	332	331	323	316	309
	3,0	327	320	313	306	298	327	320	313	306	298	327	320	313	306	298	327	320	313	306	298
	4,0	317	309	302	295	283	317	309	302	295	283	317	309	302	295	283	317	309	302	295	283
	5,0	306	299	292	284	277	306	299	292	284	277	306	299	292	284	277	306	299	292	284	277
	6,0	296	288	281	274	267	296	288	281	274	267	296	288	281	274	267	296	288	281	274	267
	7,0	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256
	8,0	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246

Nu en t

(continúa)

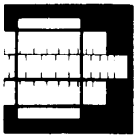
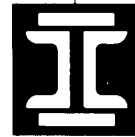
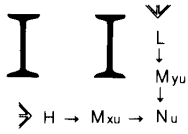


Tabla 6 (continuación)



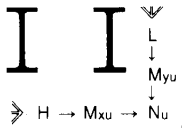
Soporte Empresillado IPN



H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																			
		4,5					5,0					5,5					6,0				
		M <sub>yu</sub>					M <sub>yu</sub>					M <sub>yu</sub>					M <sub>yu</sub>				
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
200	0,0	147	145	143	141	135	140	138	136	134	132	131	129	127	125	124	122	120	119	117	115
	1,0	141	138	136	129	119	133	131	129	127	119	125	123	121	120	118	117	115	113	111	109
	2,0	134	132	123	113	104	127	125	123	113	104	119	117	116	114	106	111	109	108	106	104
	3,0	127	117	107	98	88	121	117	107	98	88	113	112	109	99	90	106	104	102	100	92
	4,0	111	101	92	82	72	111	101	92	82	72	108	102	93	84	75	100	98	94	85	76
	5,0	95	86	76	66	57	95	86	76	66	57	95	86	77	68	59	95	87	78	69	61
	6,0	80	70	60	51	41	80	70	60	51	41	80	71	62	52	43	80	71	62	54	45
	7,0	64	54	45	35	25	64	54	45	35	25	64	55	46	37	28	64	55	47	38	30
	8,0	48	39	29	19	10	48	39	29	19	10	48	39	30	21	12	48	40	31	23	14
220	0,0	181	178	176	174	167	174	172	170	168	166	165	164	162	160	158	156	155	153	151	149
	1,0	174	172	170	162	152	167	165	163	162	155	160	158	156	154	152	151	149	147	146	144
	2,0	168	166	158	148	138	161	159	157	150	141	154	152	150	148	141	146	144	142	140	138
	3,0	162	153	143	134	124	155	153	145	136	127	148	146	144	136	127	140	138	137	135	129
	4,0	148	139	129	119	110	148	139	130	121	112	142	139	130	121	112	135	133	131	123	115
	5,0	134	124	115	105	95	134	125	116	107	98	134	125	116	107	98	129	126	117	109	100
	6,0	120	110	101	91	81	120	111	102	93	84	120	111	102	93	84	120	111	103	95	86
	7,0	106	96	86	77	67	106	97	88	79	70	106	97	88	79	70	106	97	89	80	72
	8,0	91	82	72	62	53	91	82	73	64	55	91	82	73	64	55	91	83	75	66	58
240	0,0	216	214	212	210	203	209	207	206	204	202	202	200	198	196	194	193	192	190	188	186
	1,0	210	208	206	199	190	204	202	200	198	190	196	194	193	191	189	188	185	184	183	181
	2,0	204	202	195	186	177	198	196	194	186	177	191	189	187	185	180	183	181	179	177	176
	3,0	198	191	182	173	164	192	190	182	173	164	185	184	182	179	167	178	176	174	172	167
	4,0	187	178	169	160	151	187	178	169	160	151	180	178	170	162	154	172	170	169	162	154
	5,0	174	165	156	147	138	174	165	156	147	138	174	166	157	149	141	167	165	157	149	141
	6,0	161	152	143	134	125	161	152	143	134	125	161	153	144	136	128	161	153	144	136	128
	7,0	148	139	130	121	112	148	139	130	121	112	148	140	131	123	115	148	140	131	123	115
	8,0	135	126	117	108	99	135	126	117	108	99	135	127	118	110	102	135	127	118	110	102
260	0,0	254	252	251	249	245	248	246	244	243	241	240	239	237	235	234	232	230	229	227	225
	1,0	248	247	245	241	233	242	241	239	237	233	235	233	232	230	229	227	225	224	222	220
	2,0	243	241	237	229	221	237	235	233	229	221	230	228	226	225	221	222	220	218	217	215
	3,0	237	233	225	217	209	231	230	225	217	209	224	223	221	217	209	217	215	213	212	210
	4,0	229	221	213	205	197	226	221	213	205	197	219	218	213	205	197	211	210	208	207	199
	5,0	217	209	201	193	184	217	209	201	193	184	214	209	201	193	184	206	205	202	194	187
	6,0	205	197	189	180	172	205	197	189	180	172	205	197	189	180	172	201	197	190	182	175
	7,0	193	185	176	168	160	193	185	176	168	160	193	185	176	168	160	193	185	178	170	163
	8,0	181	172	164	156	148	181	172	164	156	148	181	172	164	156	148	181	173	166	158	151
280	0,0	295	293	291	290	287	289	287	285	284	282	281	280	278	277	275	273	272	270	269	267
	1,0	289	288	286	283	275	283	282	280	279	275	276	275	273	272	270	268	267	265	264	262
	2,0	284	283	279	272	264	278	277	275	272	264	271	270	268	267	264	264	262	261	259	258
	3,0	279	276	268	260	253	273	272	268	260	253	266	265	263	260	253	259	257	256	254	253
	4,0	272	264	257	249	241	268	264	257	249	241	261	260	257	249	241	254	252	251	249	244
	5,0	261	253	245	238	230	261	253	245	238	230	256	253	245	238	230	249	247	246	239	232
	6,0	249	242	234	226	219	249	242	234	226	219	249	242	234	226	219	244	242	235	228	221
	7,0	238	230	223	215	207	238	230	223	215	207	238	230	223	215	207	238	231	224	217	210
	8,0	227	219	211	204	196	227	219	211	204	196	227	219	211	204	196	227	220	213	205	198
300	0,0	337	336	334	333	330	332	330	329	327	326	325	324	322	321	319	317	316	315	313	312
	1,0	332	331	329	327	319	327	325	324	322	319	320	319	317	316	314	313	311	310	308	307
	2,0	327	326	323	316	309	322	320	319	316	309	315	314	313	311	309	308	307	305	304	302
	3,0	323	320	313	306	298	317	316	313	306	298	311	309	308	306	298	303	302	301	299	298
	4,0	317	303	302	295	288	312	309	302	295	288	306	304	302	295	288	298	297	296	294	288
	5,0	306	298	292	284	277	306	299	292	284	277	301	299	292	284	277	294	293	291	284	277
	6,0	296	288	281	274	267	296	288	281	274	267	296	288	281	274	267	289	288	281	274	267
	7,0	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256	285	278	271	263	256
	8,0	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246	274	267	260	253	246

Nu en t

**Tabla 7  
Soporte Empresillado IPE**



H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																			
		2,5					3,0					,35					4,0				
		0,0	0,4	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
<b>200</b>	0,0	142	138	128	119	109	139	137	128	119	109	136	134	128	119	109	132	130	127	119	109
	1,0	131	121	111	102	92	128	121	111	102	92	127	121	111	102	92	124	121	111	102	92
	2,0	114	104	95	85	75	114	104	95	85	75	114	104	95	85	75	114	104	95	85	75
	3,0	97	87	78	68	58	97	87	78	68	58	97	87	78	68	58	97	87	78	68	58
	4,0	80	71	61	51	41	80	71	61	51	41	80	71	61	51	41	80	71	61	51	41
	5,0	63	54	44	34	24	63	54	44	34	24	63	54	44	34	24	63	54	44	34	24
	6,0	47	37	27	17	8	47	37	27	17	8	47	37	27	17	8	47	37	27	17	8
	7,0	30	20	10			30	20	10			30	20	10			30	20	10		
	8,0	13	3				13	3				13	3				13	3			
<b>220</b>	0,0	168	164	155	146	138	165	163	155	146	138	162	160	155	146	138	158	156	154	146	138
	1,0	160	151	142	133	124	159	151	142	133	124	156	151	142	133	124	152	150	142	133	124
	2,0	147	138	129	120	111	147	138	129	120	111	147	138	129	120	111	146	138	129	120	111
	3,0	133	123	116	107	98	133	123	116	107	98	133	123	116	107	98	133	123	116	107	98
	4,0	120	111	102	93	85	120	111	102	93	85	120	111	102	93	85	120	111	102	93	85
	5,0	107	98	89	80	71	107	98	89	80	71	107	98	89	80	71	107	98	89	80	71
	6,0	94	85	76	67	58	94	85	76	67	58	94	85	76	67	58	94	85	76	67	58
	7,0	80	71	63	54	45	80	71	63	54	45	80	71	63	54	45	80	71	63	54	45
	8,0	67	58	49	40	31	67	58	49	40	31	67	58	49	40	31	67	58	49	40	31
<b>240</b>	0,0	198	195	186	178	170	195	193	186	178	170	192	190	186	178	170	189	187	185	178	170
	1,0	191	182	174	166	158	190	182	174	166	158	187	182	174	166	158	183	181	174	166	158
	2,0	179	170	162	154	145	179	170	162	154	145	179	170	162	154	145	178	170	162	154	145
	3,0	167	158	150	142	133	167	158	150	142	133	167	158	150	142	133	167	158	150	142	133
	4,0	155	146	138	130	121	155	146	138	130	121	155	146	138	130	121	155	146	138	130	121
	5,0	142	134	126	118	109	142	134	126	118	109	142	134	126	118	109	142	134	126	118	109
	6,0	130	122	114	105	97	130	122	114	105	97	130	122	114	105	97	130	122	114	105	97
	7,0	118	110	102	93	85	118	110	102	93	85	118	110	102	93	85	118	110	102	93	85
	8,0	106	98	90	81	73	106	98	90	81	73	106	98	90	81	73	106	98	90	81	73
<b>270</b>	0,0	233	231	223	218	208	221	229	223	216	200	220	227	223	216	200	225	223	222	216	200
	1,0	227	220	212	205	197	226	220	212	205	197	223	220	212	205	197	220	218	212	205	197
	2,0	217	209	202	194	187	217	209	202	194	187	217	209	202	194	187	215	209	202	194	187
	3,0	206	199	191	183	176	206	199	191	183	176	206	199	191	183	176	206	199	191	183	176
	4,0	195	188	180	173	165	195	188	180	173	165	195	188	180	173	165	195	188	180	173	165
	5,0	185	177	170	162	154	185	177	170	162	154	185	177	170	162	154	185	177	170	162	154
	6,0	174	166	159	151	144	174	166	159	151	144	174	166	159	151	144	174	166	159	151	144
	7,0	163	156	148	141	133	163	156	148	141	133	163	156	148	141	133	163	156	148	141	133
	8,0	153	145	137	130	122	153	145	137	130	122	153	145	137	130	122	153	145	137	130	122
<b>300</b>	0,0	275	272	265	258	251	273	271	265	258	251	270	269	265	258	251	267	266	264	258	251
	1,0	270	262	255	248	241	268	262	255	248	241	266	262	255	248	241	263	261	255	248	241
	2,0	260	253	246	238	231	260	253	246	238	231	260	253	246	238	231	258	253	246	238	231
	3,0	250	243	236	229	222	250	243	236	229	222	250	243	236	229	222	250	243	236	229	222
	4,0	240	233	226	219	212	240	233	226	219	212	240	233	226	219	212	240	233	226	219	212
	5,0	231	224	217	209	202	231	224	217	209	202	231	224	217	209	202	231	224	217	209	202
	6,0	221	214	207	200	193	221	214	207	200	193	221	214	207	200	193	221	214	207	200	193
	7,0	211	204	197	190	183	211	204	197	190	183	211	204	197	190	183	211	204	197	190	183
	8,0	202	195	187	180	173	202	195	187	180	173	202	195	187	180	173	202	195	187	180	173

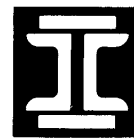
**Nu en t**

H en mm	M <sub>xu</sub>	L en m																			
		4,5					5,0					5,5					6,0				
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
<b>200</b>	0,0	127	125	123	120	112	121	119	117	115	112	114	112	110	108	106	106	105	103	101	100
	1,0	119	117	113	104	95	114	112	110	104	95	114	112	110	104	95	114	112	110	104	95
	2,0	112	105	96	87	78	107	105	96	87	78	107	105	96	87	78	107	105	96	87	78
	3,0	97	88	79	70	62	97	88	79	70	62	97	88	79	70	62	97	88	79	70	62
	4,0	80	71	62	54	45	80	71	62	54	45	80	71	62	54	45	80	71	62	54	45
	5,0	63	54	46	37	28	63	54	46	37	28	63	54	46	37	28	63	54	46	37	28
	6,0	47	38	29	20	11	47	38	29	20	11	47	38	29	20	11	47	38	29	20	11
	7,0	30	21	12	3		30	21	12	3		30	21	12	3		30	21	12	3	
	8,0	13	4				13	4				13	4				13	4			
<b>220</b>	0,0	154	152	150	146	138	148	146	144	142	141	142	140	138	136	134	135	133	131	129	128
	1,0	148	146	142	133	124	142	141	139	135	127	136	135	133	131	127	129	128	126	124	123
	2,0	142	138	129	120	111	137	135	130	122	114	131	129	127	122	114	124	123	121	119	116
	3,0	133	125	116	107	98	131	125	117	109	101	125	124	117	109	101	119	117	116	111	103
	4,0	120	111	102	93	85	120	112	104	96	87	120	112	104	96	87	114	112	105	97	90
	5,0	107	98	89	80	71	107	99	91	82	74	107	99	91	82	74	107	99	92	84	76
	6,0	94	85	76	67	58	94	85	77	69	61	94	85	77	69	61	94	86	78	71	63
	7,0	80	71	63	54	45	80	72	64	56	48	80	72	64	56	48	80	73	65	58	50
	8,0	67	58	49	40	31	67	59	51	43	34	67	59	51	43	34	67	60	52	44	37
<b>240</b>	0,0	184	183	181	178	170	179	178	176	174	170	173	172	170	168	166	167	165	163	162	160
	1,0	179	177	174	166	158	174	172	170	166	158	168	167	165	163	160	162	160	158	157	155
	2,0	174	170	162	154	145	169	167	162	154	145	163	161	160	156	148	157	155	153	152	150
	3,0	167	158	150	142	133	163	158	150	142	133	158	156	151	144	136	152	150	1		





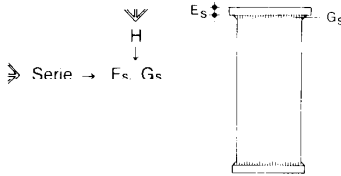
# Soportes



## Chapas de cabeza y base

El espesor de las chapas de cabeza y base de los soportes,  $E_s$  en mm, y el espesor del cordón de soldadura con el perfil o perfiles y con el soporte inferior,  $G_s$  en mm, se obtienen en la Tabla 8 en función de la Serie del perfil y del canto  $H$  en mm.

Tabla 8



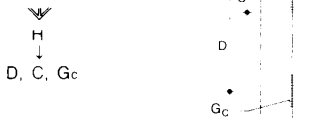
Serie	Espesores en mm	H en mm											
		100	120	140	160	180	200	220	240	260	270	280	300
HEB	$E_s$	12	12	12	15	15	15	18	18	18	•	18	20
	$G_s$	4	4	4	5	5	5	6	6	6	•	6	6
UPN	$E_s$	12	12	12	12	15	15	15	15	18	•	18	18
	$G_s$	4	4	4	4	5	5	5	5	6	•	6	6
IPN	$E_s$						15	15	15	18	•	18	18
	$G_s$						5	5	5	6	•	6	6
IPE	$E_s$						12	12	12	•	12	•	12
	$G_s$						4	4	4	•	4	•	4

• No existe en la Serie

## Soldadura de los perfiles UPN en soportes Cajón

La distancia entre centros de cordones consecutivos  $D$  en mm, la longitud de los cordones  $C$  en mm y su espesor  $G_c$  en mm, se obtienen en la Tabla 9 en función del canto  $H$  en mm.

Tabla 9

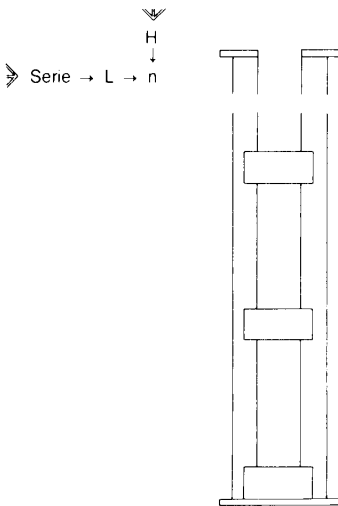


Serie	Soldadura en mm	H en mm											
		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
UPN	$D$	200	200	200	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	$C$	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	100	100
	$G_c$	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6

## Número de pares de presillas

El número de pares de presillas  $n$  se obtiene en la Tabla 10 en función de la Serie del perfil del canto  $H$  en mm, y la luz  $L$  en m.

Tabla 10



Serie	L en m	H en mm											
		100	120	140	160	180	200	220	240	260	270	280	300
UPN	2,50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	•	5	5
	3,00	6	5	5	5	5	5	5	5	5	•	5	5
	3,50	6	6	5	5	5	5	5	5	5	•	5	5
	4,00	7	7	6	6	5	5	5	5	5	•	5	5
	4,50	8	8	7	6	6	6	5	5	5	•	5	5
	5,00	9	8	8	7	7	6	6	6	5	•	5	5
	5,50	10	9	8	8	7	7	6	6	6	•	6	5
	6,00	11	10	9	8	8	8	7	7	6	•	6	6
	IPN	2,50					6	6	6	6	•	6	6
3,00						6	6	6	6	•	6	6	
3,50						6	6	6	6	•	6	6	
4,00						6	6	6	6	•	6	6	
4,50						7	6	6	6	•	6	6	
5,00						7	7	6	6	•	6	6	
5,50						8	7	7	6	•	6	6	
6,00						9	8	7	7	•	7	6	
IPE		2,50					5	5	5	•	5	•	5
	3,00					5	5	5	•	5	•	5	
	3,50					5	5	5	•	5	•	5	
	4,00					5	5	5	•	5	•	5	
	4,50					6	5	5	•	5	•	5	
	5,00					6	6	5	•	5	•	5	
	5,50					7	6	6	•	5	•	5	
	6,00					7	7	6	•	5	•	5	

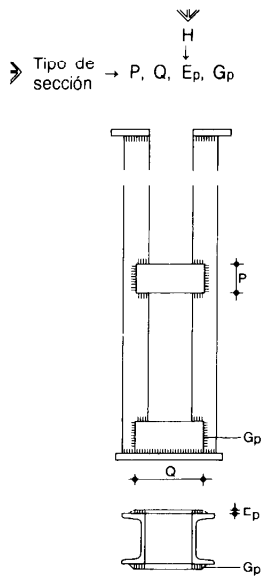
$n$  número de pares de presillas

• No existe en la Serie

## Dimensiones de las presillas

Las dimensiones de las presillas: P, Q y E<sub>p</sub> en mm, y el espesor del cordón de soldadura con los perfiles G<sub>p</sub> en mm, se obtienen en la Tabla 11 en función del Tipo de sección y el canto H en mm.

Tabla 11



Tipo de sección	H en mm											
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	270	280	300
<b>Empresillado UPN Abierto</b>												
P	80	80	80	80	90	100	110	120	130	●	140	150
Q	180	200	220	240	270	300	330	370	430	●	460	500
E <sub>p</sub>	8	8	8	8	8	8	8	8	10	●	10	10
G <sub>p</sub>	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0	●	5,0	5,5
<b>Empresillado UPN Cerrado</b>												
P	80	80	80	80	90	100	110	120	130	●	140	150
Q	180	200	230	260	280	300	330	350	380	●	400	430
E <sub>p</sub>	8	8	8	8	8	8	8	8	10	●	10	10
G <sub>p</sub>	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0	●	5,0	5,5
<b>Empresillado IPN</b>												
P						100	110	120	130	●	140	150
Q						310	340	360	420	●	440	480
E <sub>p</sub>						8	8	8	10	●	10	10
G <sub>p</sub>						4,0	4,5	4,5	5,0	●	5,0	5,0
<b>Empresillado IPE</b>												
P						100	110	120	●	130	●	140
Q						330	360	380	●	420	●	470
E <sub>p</sub>						8	8	8	●	8	●	8
G <sub>p</sub>						3,5	3,5	3,5	●	4,0	●	4,0

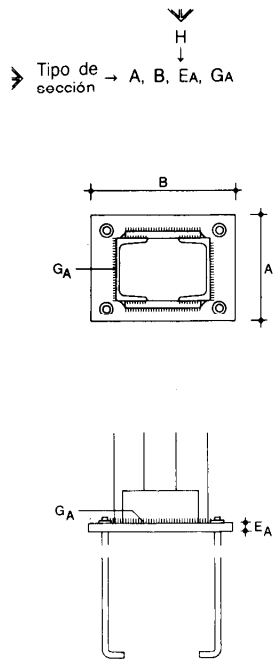
### Dimensiones de las presillas y su soldadura

● No existe en la Serie

## Placa de anclaje centrada en la cimentación

Las dimensiones de la placa centrada en la cimentación: A, B, y E<sub>A</sub> en mm, y el espesor del cordón de soldadura con el soporte G<sub>A</sub> en mm, se obtienen en la Tabla 12 en función del Tipo de sección y el canto H en mm.

Tabla 12



Tipo de sección	H en mm											
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	270	280	300
<b>Simple</b>												
A	240	260	280	300	350	380	420	450	480	●	500	550
B	240	260	280	300	350	380	420	450	480	●	500	550
E <sub>A</sub>	12	15	20	25	30	30	35	35	35	●	40	40
G <sub>A</sub>	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0	6,5	7,0	●	7,0	7,0
<b>Cajón</b>												
A	240	260	280	310	350	380	420	450	480	●	500	540
B	240	250	260	280	300	330	350	370	400	●	420	440
E <sub>A</sub>	20	22	25	25	30	30	35	35	35	●	40	40
G <sub>A</sub>	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0	6,5	7,0	●	7,0	7,0
<b>Empresillado UPN Abierto</b>												
A	240	260	280	300	320	340	360	380	400	●	420	440
B	340	370	400	430	460	490	520	560	620	●	650	690
E <sub>A</sub>	18	20	20	20	22	22	22	22	22	●	22	22
G <sub>A</sub>	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0	6,5	7,0	●	7,0	7,0
<b>Empresillado UPN Cerrado</b>												
A	240	260	280	300	320	340	360	380	400	●	420	440
B	340	360	390	420	440	460	490	510	540	●	560	590
E <sub>A</sub>	18	20	20	20	22	22	22	22	25	●	25	25
G <sub>A</sub>	4,0	4,5	4,5	5,0	6,0	6,0	6,5	6,5	7,0	●	7,0	7,0
<b>Empresillado IPN</b>												
A						340	360	380	400	●	420	440
B						490	520	550	600	●	630	670
E <sub>A</sub>						22	22	22	25	●	25	25
G <sub>A</sub>						5,0	5,5	6,0	6,5	●	7,0	7,0
<b>Empresillado IPE</b>												
A						340	360	380	●	410	●	440
B						520	550	580	●	630	●	690
E <sub>A</sub>						20	20	20	●	20	●	20
G <sub>A</sub>						4,0	4,0	4,5	●	4,5	●	5,0

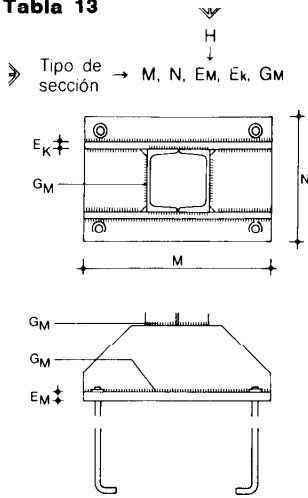
### Dimensiones de la placa centrada y su soldadura

● No existe en la Serie

# Soportes

## Placa de anclaje de medianería

**Tabla 13**

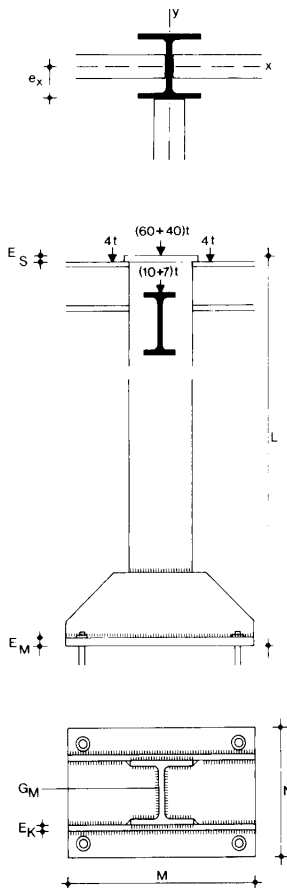


Las dimensiones de la placa de medianería: M, N y  $E_M$  en mm, siendo M la dimensión en la dirección de la medianería, el espesor de las cartelas  $E_k$  en mm y el espesor del cordón de soldadura con el soporte  $G_M$  en mm, se obtienen en la Tabla 13 en función del Tipo de sección y el canto H en mm.

Tipo de sección	H en mm										
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
<b>Simple</b>											
<b>M</b>	240	260	290	340	400	480	550	620	660	720	800
<b>N</b>	240	260	290	340	360	380	400	420	440	460	480
<b><math>E_M</math></b>	20	20	25	30	25	25	25	25	25	25	25
<b><math>E_k</math></b>	0	0	0	0	10	10	10	10	10	12	15
<b><math>G_M</math></b>	4,0	4,5	4,5	5,0	6,0	6,0	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
<b>Cajón</b>											
<b>M</b>	240	280	320	340	360	380	400	480	440	460	480
<b>N</b>	240	270	300	340	400	440	480	500	560	590	620
<b><math>E_M</math></b>	20	25	20	25	25	25	25	25	25	25	25
<b><math>E_k</math></b>	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12
<b><math>G_M</math></b>	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0	6,5	7,0	7,0	7,6

**Dimensiones de la placa de medianería, espesor de sus cartelas y su soldadura**

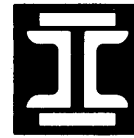
## 4. Ejemplo



Datos	Tabla	Resultados
Soporte Simple apoyado en la cimentación junto a una medianería Longitud L = 5,00 m		EAS-3 Soporte Simple-H-L-Es Gs L = 5,000 mm
<b>Cargas sobre soporte</b> Soporte superior: Carga permanente 60 t Sobrecarga 40 t Vigas x: Carga permanente 8 t Sobrecarga 0 t Viga y: Carga permanente 10 t Sobrecarga 7 t Total 125 t		
<b>Predimensionado</b> Soporte exterior Luz en m L = 5,00 m Carga de servicio N = 125 t Tipo de sección Simple	1	H = 260 mm Excentricidades: e <sub>x</sub> = 0,13 m e <sub>y</sub> = 0,00 m
<b>Comprobación del canto H</b> Coeficientes de mayoración: De la carga permanente $\gamma_{fp} = 1,33$ De la sobrecarga $\gamma_{fs} = 1,50$ Solicitaciones de cálculo: $N^* = 1,33(60 + 8 + 10) + 1,50(40 + 7) = 174,2 \text{ t}$ $M_x^* = (1,33 \times 10 + 1,50 \times 7) \times 0,13 = 3,1 \text{ mt}$ $M_y^* = 0,0 \text{ mt}$		
<b>Solicitaciones de agotamiento</b> Soporte Simple r <sub>t</sub> = 260 mm L = 5,0 m $N^* = 174,2 \text{ t}$ ; $N_u > N^*$ ; H válido	2	$M_{xu} = 3,1 \text{ mt}$ $M_{yu} = 0,0 \text{ mt}$ $M_u = \frac{202 - 199}{10} = 201,7 \text{ t}$
<b>Chapa de cabeza</b>	8	E <sub>s</sub> = 18 mm G <sub>s</sub> = 6 mm
<b>Placa de anclaje de medianería</b> Soporte Simple H = 260 mm	13	EAS-8 Placa de anclaje de medianería-M N · E <sub>M</sub> · E <sub>K</sub> · G <sub>M</sub> M = 660 mm N = 440 mm E <sub>M</sub> = 25 mm E <sub>K</sub> = 10 mm G <sub>M</sub> = 7,0 mm



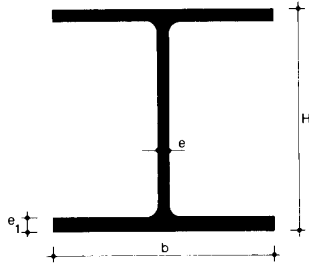
# Soportes



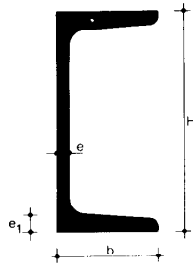
## 1. Especificaciones

### EAS-1 Perfil-Serie-H

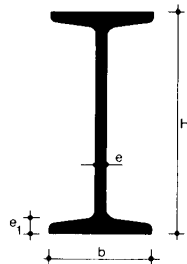
#### Serie HEB



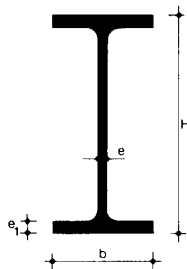
#### Serie UPN



#### Serie IPN



#### Serie IPE



#### EAS-2 Chapa-E



De acero laminado de la clase A-42b, en las Series y dimensiones siguientes:

Perfil HEB	Dimensiones en mm			
	H	b	e	e <sub>1</sub>
100	100	100	6,0	10,0
120	120	120	6,5	11,0
140	140	140	7,0	12,0
160	160	160	8,0	13,0
180	180	180	8,5	14,0
200	200	200	9,0	15,0
220	220	220	9,5	16,0
240	240	240	10,0	17,0
260	260	260	10,0	17,5
280	280	280	10,5	18,0
300	300	300	11,0	19,0

UPN	H	b	e	e <sub>1</sub>
100	100	50	6,0	8,5
120	120	55	7,0	9,0
140	140	60	7,0	10,0
160	160	65	7,5	10,5
180	180	70	8,0	11,0
200	200	75	8,5	11,5
220	220	80	9,0	12,5
240	240	85	9,5	13,0
260	260	90	10,0	14,0
280	280	95	10,0	15,0
300	300	100	10,0	16,0

IPN	H	b	e	e <sub>1</sub>
200	200	90	7,5	11,3
220	220	98	8,1	12,2
240	240	106	8,7	13,1
260	260	113	9,4	14,1
280	280	119	10,1	15,2
300	300	125	10,8	16,2

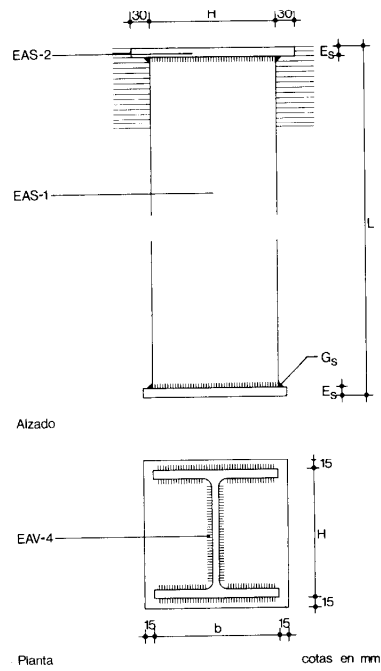
IPE	H	b	e	e <sub>1</sub>
200	200	100	5,6	8,5
220	220	110	5,9	9,2
240	240	120	6,2	9,8
270	270	135	6,6	10,2
300	300	150	7,1	10,7

De acero laminado de la clase A-42b, en los espesores siguientes:

#### Espesor E en mm

8 10 12 15 18 20 22 25 30 35 40

### EAS-3 Soporte Simple-H·L·Es·Gs



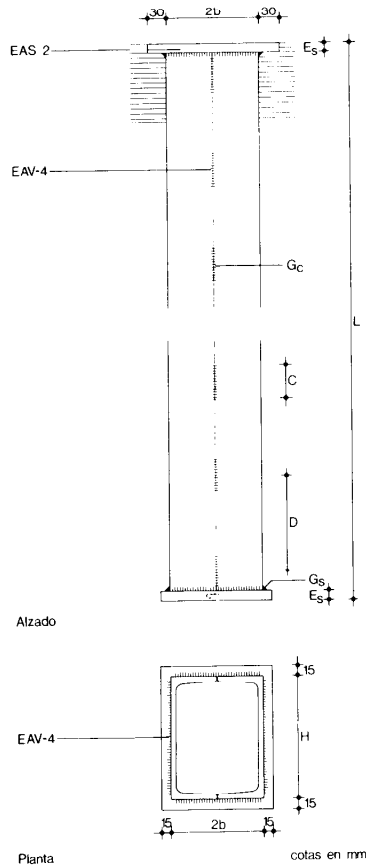
EAS-1 Perfil de la Serie HEB, canto H y longitud L-2Es en mm.

EAS-2 Chapa.  
Chapa de cabeza. De espesor Es en mm, centrada y nivelada en el extremo superior del soporte, unida al perfil mediante cordón continuo de soldadura, con un vuelo de 30 mm a cada lado.

Chapa de base. De igual espesor que la chapa de cabeza, centrada y nivelada en el extremo inferior del soporte, unida al perfil mediante cordón continuo de soldadura, con un vuelo de 15 mm a cada lado.

EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo.  
Continuo en la unión del perfil con las chapas en todo el perímetro de contacto y en la unión del soporte con el soporte inferior si lo hubiera. Espesor Gs en mm según Documentación Técnica.

### EAS-4 Soporte Cajón-H·L·Es·Gs·C·D·Gc



EAS-1 Perfil.  
Par de perfiles iguales de la serie UPN, canto H y longitud L-2Es en mm, unidos por los extremos de sus alas.

EAS-2 Chapa.  
Chapa de cabeza. De espesor Es en mm centrada y nivelada en el extremo superior del soporte, unida a los perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con un vuelo de 30 mm a cada lado.

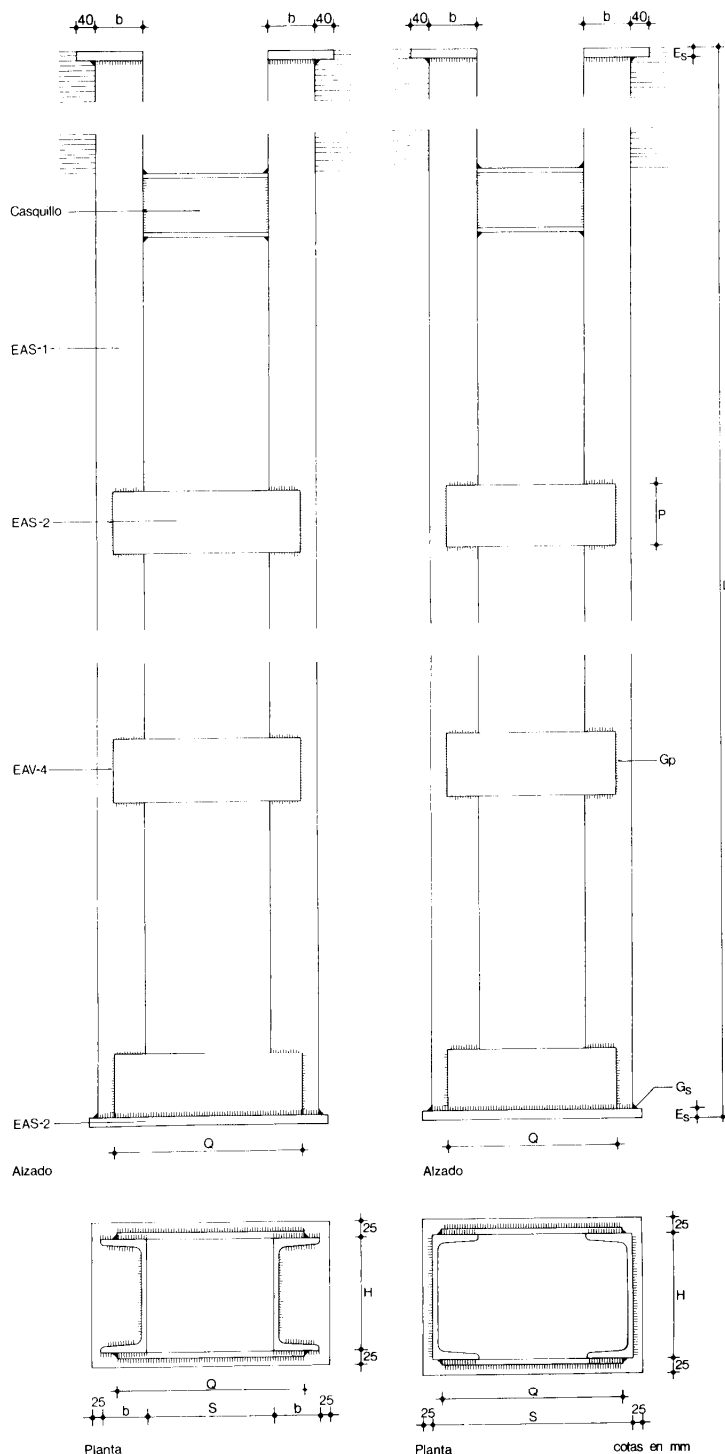
Chapa de base. De igual espesor que la chapa de cabeza, centrada y nivelada en el extremo inferior del soporte, unida a los perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con un vuelo de 15 mm a cada lado.

EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo.  
Continuo en la unión de los perfiles con las chapas en todo el perímetro de contacto y en la unión del soporte con el soporte inferior si lo hubiera. Espesor Gs en mm según Documentación Técnica.

Discontinuo en la unión de los perfiles por los extremos de sus alas, de longitud de cordón C en mm, distancia entre ejes de cordones D en mm y espesor Gc en mm según Documentación Técnica. Se interrumpirán las soldaduras en la zona de acometida de vigas, casquillos o cartelas.



## EAS-5 Soporte Empresillado UPN-Caso H·L·Es·Gs·n·P·Q·Ep·Gp



Caso Abierto

Caso Cerrado

### EAS-1 Perfil

Par de perfiles iguales de la Serie UPN, canto  $H$  y longitud  $L-2 E_s$  en mm dispuestos enfrentados, con separación entre almas  $S$  en mm según Documentación Técnica, unidos mediante presillas.

Caso Abierto: las alas orientadas hacia afuera de la sección.

Caso Cerrado: las alas orientadas hacia adentro de la sección.

A la altura fijada en Documentación Técnica llevará soldado el casquillo central de apoyo de la viga pasante según la Norma NTE-EAV.

### EAS-2 Chapa

Par de chapas de cabeza. De espesor  $E_s$  en mm, niveladas en el extremo superior del soporte y unidas a los respectivos perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con vuelo exterior a la sección de  $40$  mm según dibujos.

Chapa de base. De igual espesor que las chapas de cabeza, centrada y nivelada en el extremo inferior del soporte y unida a los perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con vuelo de  $25$  mm a cada lado.

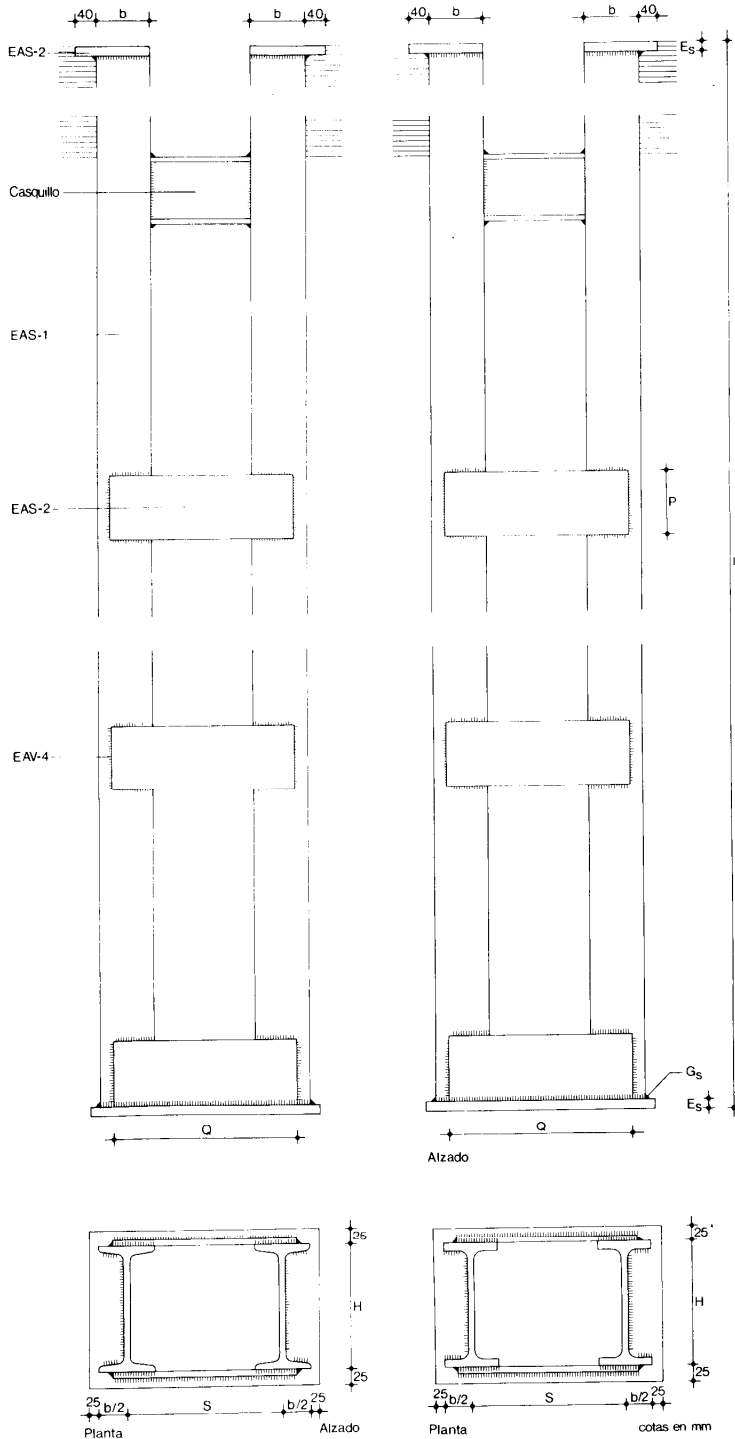
En los soportes apoyados en la cimentación, la chapa de base se sustituye por la placa de anclaje. En los soportes de la última planta se soldará a cabeza otra chapa igual a la chapa de base, tras el montaje de la viga pasante.

Presillas. De dimensiones  $P$ ,  $Q$  y  $E_p$  en mm, soldadas por pares a ambos lados de los perfiles. Número de pares de presillas  $n$ , distribuidos uniformemente desde la base del soporte hasta el casquillo de apoyo de la viga pasante.

### EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo

Continuo en la unión de los perfiles con las chapas en todo el perímetro de contacto y en la unión del soporte con el soporte inferior si lo hubiera. Espesor  $G_s$  en mm según Documentación Técnica. Continuo en la unión de las presillas con los perfiles en el perímetro exterior de contacto.

**EAS-6 Soporte Empresillado-Serie-H-L-Es-Gs-n-P-Q-E<sub>p</sub>-G<sub>p</sub>**



**EAS-1 Perfil.**  
 Par de perfiles iguales de la Serie IPN o IPE, canto H y longitud  $L-2E_s$  en mm, dispuestos enfrentados, con separación entre almas S en mm según Documentación Técnica, unidos mediante presillas. A la altura fijada en Documentación Técnica llevará soldado el casquillo central de apoyo de la viga pasante según la Norma NTE-EAV.

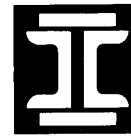
**EAS-2 Chapa**  
 Par de chapas de cabeza. De espesor  $E_s$  en mm, niveladas en el extremo superior del soporte y unidas a los respectivos perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con vuelo exterior a la sección de 40 mm según dibujos.  
 Chapa de base. De igual espesor que las chapas de cabeza, centrada y nivelada en el extremo inferior del soporte y unida a los perfiles mediante cordón continuo de soldadura, con vuelo de 25 mm a cada lado.

En los soportes apoyados en la cimentación la chapa de base se sustituye por la placa de anclaje. En los soportes de la última planta se soldará en cabeza otra chapa igual a la chapa de base, tras el montaje de la viga pasante.  
 Presillas. De dimensiones P, Q y  $E_p$  en mm, soldadas por pares a ambos lados de los perfiles. Número de pares de presillas n, distribuidos uniformemente desde la base del soporte hasta el casquillo de apoyo de la viga pasante.

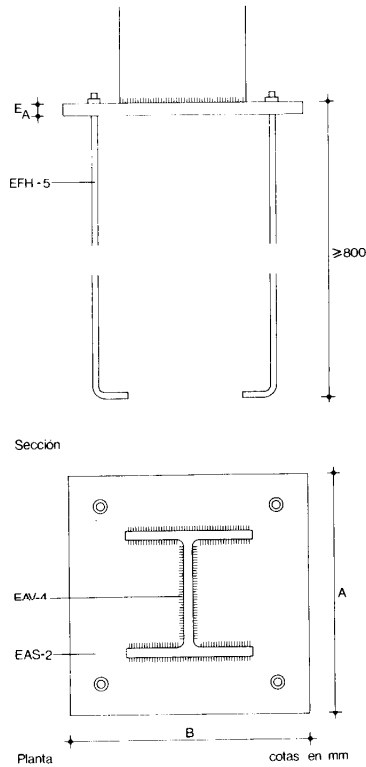
**EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo.**  
 Continuo en la unión de los perfiles con las chapas en todo el perímetro de contacto y en la unión del soporte con el soporte inferior si lo hubiera. Espesor  $G_s$  en mm según Documentación Técnica. Continuo en la unión de las presillas con los perfiles en el perímetro exterior de contacto.

**Serie IPN**

**Serie IPE**



### EAS-7 Placa de anclaje centrada en la cimentación-A·B·E<sub>A</sub>·G<sub>A</sub>

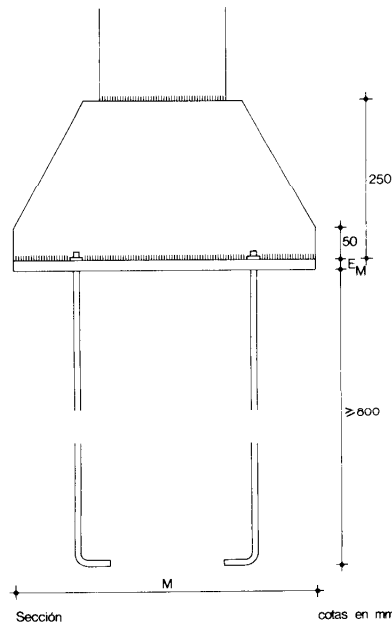


**EAS-2** Chapa.  
De dimensiones A, B y E<sub>A</sub> en mm, unida a la cimentación por las barras de anclaje. Irá provista de cuatro taladros de 22 mm de diámetro, situados en las esquinas a 50 mm de los bordes que alojarán las barras de anclaje, y un taladro central de 50 mm de diámetro que sirva de testigo a un perfecto asiento sobre el hormigón. A ejes con el soporte y unida mediante cordón continuo de soldadura.

**EFH-5** Armadura de anclaje.  
Compuesta por cuatro barras lisas de acero AE 215 L de 20 mm de diámetro y longitud recta igual a la profundidad de la cimentación o al menos de 800 mm, con un extremo doblado en patilla y con el otro extremo preparado para roscar y provisto de su tuerca. Después del nivelado definitivo de la placa se inmovilizarán las tuercas con puntos de soldadura.

**EAV-4** Cordón de soldadura en ángulo.  
Continuo de espesor G<sub>A</sub> en mm en la unión de la placa con el soporte en el perímetro exterior de contacto.

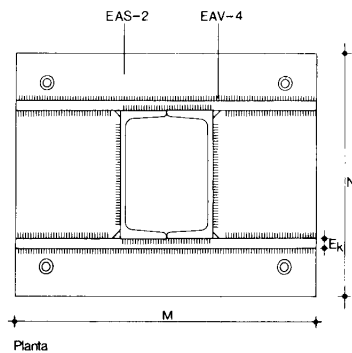
### EAS-8 Placa de anclaje en medianería-M·N·E<sub>M</sub>·E<sub>k</sub>·G<sub>M</sub>



**EAS-2** Chapa.  
De dimensiones M, N y E<sub>M</sub> en mm, siendo M la dimensión mayor paralela a la medianería. Unida a la cimentación por las barras de anclaje. Irá provista de cuatro taladros de 22 mm de diámetro situados en las esquinas a 50 mm de los bordes que alojarán las barras de anclaje, y de un taladro central de 50 mm de diámetro que sirva de testigo a un perfecto asiento con el hormigón. Cartelas de 250 mm de altura, longitud M y espesor E<sub>k</sub> en mm, unidas a ambos lados del soporte según dibujos. Las esquinas libres superiores pueden achafianarse por corte oblicuo a partir de una altura mínima de 50 mm.

(continúa)





**EFH-5 Armadura de anclaje.**

Compuesta por cuatro barras lisas de acero AE 215 L de 20 mm de diámetro y longitud recta igual a la profundidad de la cimentación o al menos de 800 mm, con un extremo doblado en patilla y con el otro extremo preparado para roscar y provisto de su tuerca.

Después del nivelado definitivo de la placa se inmobilizarán las tuercas con puntos de soldadura.

**EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo.**

Continuo de espesor  $G_m$  en mm en la unión del soporte, las cartelas y la placa en el perímetro exterior de contacto.

**2. Condiciones generales de ejecución**

Antes del montaje:

1. Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una anchura de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Durante el montaje:

1. Se comprobará el perfecto asiento y la falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación tras el replanteo y nivelado definitivo de las mismas. Se limpiarán de hormigón y se aplomarán sobre ellas los soportes que correspondan.

2. Las piezas que vayan a unirse con soldadura garantizarán su inmovilidad fijándose entre sí o a gálibos de armado convenientemente. Pueden emplearse como medios de fijación de las piezas de la estructura, puntos de soldadura o perfiles en L.

3. Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia y se suspenderá cuando la temperatura descienda de 0° C.

Después del montaje:

1. Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la Norma NTE-RPP. «Revestimientos de paramentos. Pinturas».

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

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

El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando las áreas de peligro.

No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP «Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra».

El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

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

## 1. Materiales y equipos de origen industrial

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

Especificación	Normas UNE
EAS-1 Perfil	UNE 36521-72 2R; 36522-72; 36526-73; 36527-73
EAS-2 Chapa	UNE 36080-78 (2); 5R
EAV-4 Cordón de soldadura en ángulo	UNE 14002; 14011; 14022 1º R; 14038 1º R; 20008; 20399-77

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas, y disposiciones, su recepción que realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## 2. Control de la ejecución

La tolerancia para la altura del conjunto de la estructura montada será de  $\pm 15$  mm y para el desplome total de los soportes superpuestos será menor de  $\pm 25$  mm y de la milésima parte de la altura total.

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
<b>EAS-3 Soporte Simple-H·L·Es·Gs</b>	Serie y canto del perfil HEB	Uno cada soporte	Serie o canto distinto al especificado
	Longitud del soporte	Uno cada 10 soportes	Variaciones superiores a $\pm 3$ mm en longitudes de hasta 3 m y de $\pm 4$ mm en longitudes superiores
	Chapas de cabeza y base Dimensiones	Uno cada 10 soportes	Espesor inferior al especificado. Vueltos inferiores a 5 mm a los especificados
	Posición y nivelación de las chapas	Uno cada 10 soportes	Excentricidad entre placa y soporte superior a 5 mm Falta de nivelación
	Soldadura de las chapas	Uno cada 10 soportes	Cordón discontinuo. Defectos aparentes, mordeduras o grietas. Espesor diferente en 0,5 mm al especificado
	Situación del soporte	Uno cada 10 soportes	Variaciones en el replanteo superiores a $\pm 3$ mm en distancias a ejes de hasta 3 m, a $\pm 4$ mm hasta 6 m, a $\pm 5$ mm hasta 10 m y a $\pm 6$ mm hasta 15 m Desplome superior a la milésima parte de su altura
	Pintado	Uno cada 10 soportes	Carencia de la capa de imprimación anticorrosiva de taller o de las capas preceptivas de pintura tras el montaje
<b>EAS-4 Soporte. Cajón-H·L·Es·Gs·C·D·Gc</b>	Soldadura de los perfiles UPN	Uno cada 10 soportes	Defectos aparentes, mordeduras o grietas Distancia entre cordones superior a la especificada Longitud de cordones o espesor inferior en 0,5 mm a las especificadas

Los restantes controles de la especificación EAS-4 se harán según lo indicado para la EAS-3.

<b>Especificación</b>	<b>Controles a realizar</b>	<b>Número de controles</b>	<b>Condición de no aceptación automática</b>
<b>EAS-5 Soporte Empresillado UPN-Caso-H·L·Es·Gs·n·P·Q·Ep·Gp</b>	Separación entre perfiles	Uno cada soporte	Diferente a la especificada
	Presillas, posición, número y dimensiones	Uno cada 10 soportes	Número de pares de presillas inferior al especificado Distribución de pares no homogénea Dimensiones inferiores a las especificadas
	Soldadura de las presillas	Uno cada 10 soportes	Cordón discontinuo Defectos aparentes, mordeduras o grietas Espesor diferente en 0,5 mm al especificado
Los restantes controles de la especificación EAS-5 se harán según lo indicado para la EAS-3.			
<b>EAS-6 Soporte Empresillado-Serie-H·L·Es·Gs·n·P·Q·Ep·Gp</b>	El control de la especificación EAS-6 se hará según lo indicado para la EAS-5.		
<b>EAS-7 Placa de anclaje centrada en la cimentación-A·G·EA·GA</b>	Dimensiones de la placa	Uno cada 5 placas	Dimensiones distintas a las especificadas
	Situación de la placa	Uno cada 5 placas	Existencia de oquedades entre la placa y la cimentación Variación de cota de nivel superior a $\pm 1$ mm Variación en el replanteo superior a $\pm 3$ mm en distancias a ejes de hasta 3 m, a $\pm 4$ mm hasta 6 m y a $\pm 6$ mm hasta 15 m
	Soldaduras de la placa	Uno cada 10 placas	Cordón discontinuo Defectos aparentes, mordeduras y grietas Garganta de espesor diferente en 0,5 mm al especificado
<b>EAS-8 Placa de anclaje de medianería-M·N·Em·Ek·Gm</b>	Cartelas	Uno cada 5 placas	Situación y dimensiones distintas a las especificadas
	Los restantes controles de la especificación EAS-8 se harán según lo indicado para la EAS-7.		

### 3. Criterio de medición

<b>Especificación</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Forma de medición</b>
<b>EAS-3 Soporte Simple-H·L·Es·Gs</b>	ud	Número de soportes de iguales dimensiones.
<b>EAS-4 Soporte Cajón-H·L·Es·Gs·C·D·Gc</b>	ud	Número de soportes de iguales dimensiones.
<b>EAS-5 Soporte Empresillado UPN-Caso·H·L·Es·Gs·n·P·Q·Ep·Gp</b>	ud	Número de soportes de iguales dimensiones.
<b>EAS-6 Soporte Empresillado-Serie·H·L·Es·Gs·n·P·Q·Ep·Gp</b>	ud	Número de soportes de iguales dimensiones.
<b>EAS-7 Placa de anclaje centrada en la cimentación-A·B·EA·GA</b>	ud	Unidad completa terminada
<b>EAS-8 Placa de anclaje de medianería-M·N·Em·Ek·Gm</b>	ud	Unidad completa terminada

**1****NTE  
Valoración****Soportes****15****EAS****1982****1. Criterio de valoración**

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición, sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en milímetros y siendo q el peso en kg de un metro lineal de perfil.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, 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	Coficiente de medición
<b>EAS-3 Soporte Simple-H-L-Es-Gs</b>	ud		
Incluso casquillos colocados, imprimación, limpieza y pintura.	kg	<b>EAS-1</b>	$q \frac{L}{10^3}$
	kg	<b>EAS-2</b>	$15,7 E_s \frac{H^2 + 90H + 2250}{10^6}$
	m	<b>EAV-4</b>	$12 \frac{H}{10^3}$
<b>EAS-4 Soporte Cajón-H-L-Es-Gs-C-D-Gc</b>	ud		
Incluso casquillos colocados, imprimación, limpieza y pintura	kg	<b>EAS-1</b>	$2q \frac{L}{10^3}$
	kg	<b>EAS-2</b>	$15,7 E_s \frac{H(2b + 45) + 90b + 2250}{10^6}$
	m	<b>EAV-4</b>	$\frac{4H + 8b}{10^3} + \frac{C-L}{10^3 D}$
<b>EAS-5 Soporte Empesillado UPN-Caso-H-L-Es-Gs-n-P-Q-Ep-Gp</b>	ud		
Incluso casquillos colocados, imprimación, limpieza y pintura.			
Caso Abierto	kg	<b>EAS-1</b>	$2q \frac{L}{10^3}$
	kg	<b>EAS-2</b>	$15,7 E_s \frac{H\left(\frac{S}{2} + 2b + 65\right) + 25S + 130b + 4450}{10^6} + 15,7 E_p \frac{n \cdot P \cdot Q}{10^6}$
	m	<b>EAV-4</b>	$\frac{6H + 12b + 2Q}{10^3} + 8 \frac{n \cdot P}{10^3}$
Caso Cerrado	kg	<b>EAS-1</b>	$2q \frac{L}{10^3}$
	kg	<b>EAV-2</b>	$15,7 E_s \frac{H\left(\frac{S}{2} + b + 65\right) + 25S + 80b + 4450}{10^6} + 15,7 E_p \frac{n \cdot P \cdot Q}{10^6}$
	m	<b>EAV-4</b>	$\frac{6H + 8b + 2Q}{10^3} + 8 \frac{n \cdot P}{10^3}$

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
<b>EAS-6 Soporte Empresillado-Serie-H · L · Es · Gs · n · P · Q · Ep · Gp</b>	ud		
Incluso casquillos colocados, imprimación, limpieza y pintura.	kg	EAS-1	$2q \frac{L}{10^3}$
	kg	EAS-2	$15,7 E_s \frac{H \left( \frac{S}{2} + \frac{3b}{2} + 65 \right) + 25S + 105b + 4450}{10^6} + 15,7 E_p \frac{n \cdot P \cdot Q}{10^6}$
	m	EAV-4	$\frac{6H + 10b + 2Q}{10^3} + 8 \frac{n \cdot P}{10^3}$
<b>EAS-7 Placa de anclaje centrada en la cimentación-A · B · E · G · G<sub>A</sub></b>	ud		
Incluso taladros, roscados y tuercas, limpieza y pintura.	kg	EAS-2	$7,85 \frac{A \cdot B \cdot C_A}{10^6}$
	kg	EFH-5	10
<b>EAS-8 Placa de anclaje de medianería-M · N · E<sub>M</sub> · E<sub>K</sub> · G<sub>M</sub></b>	ud		
Incluso taladros, roscados y tuercas, limpieza y pintura.	kg	EAS-2	$7,85 \frac{M \cdot N \cdot E_K + 250 M \cdot E_K}{10^6}$
	kg	EFH-5	10
	m	EAV-4	$1 + \frac{4M - 4b}{10^3}$

## 2. Ejemplo

### EAS-4 Soporte Cajón-H · L · Es · Gs · C · D · Gc

Datos: Serie UPN

H = 180  
L = 3000  
Es = 15  
Gs = 5  
C = 10  
D = 30  
Gc = 5

Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición	Precio unitario	Coficiente de medición			
kg	EAS-1	$2q \frac{L}{10^3}$	= 60	$2 \times 22 \frac{3000}{10^3}$	=	$60 \times 132$	= 7920
kg	EAS-2	$15,7 E_s \frac{H(2b + 45) + 90b + 2250}{10^6}$	= 60	$15,7 \times 15 \frac{180(2 \times 70 + 45) + 90 \times 70 + 2250}{10^6}$	=	$60 \times 9,85$	= 591
m	EAV-4	$\frac{4H + 8b}{10^3} + \frac{C \cdot L}{10^3 D}$	= 250	$\frac{4 \times 180 + 8 \times 70}{10^3} + \frac{10 \times 3000}{10^3 \times 30}$	=	$250 \times 2,28$	= 570
<b>Total pta/ud</b>							<b>= 9081</b>

## 1. Criterio de mantenimiento

### Especificación

**EAS-3 Soporte Simple-H·L·Es·Gs**

### Utilización, entretenimiento y conservación

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica en que figuren las solicitudes del cálculo de los soportes.

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será objeto de estudio realizado por técnico competente, que dictaminará por su importancia y peligrosidad, y en el caso de ser imputable a los soportes, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.

Cada tres años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de los soportes vistos, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas para los soportes, será necesario el dictamen por un técnico competente.

Las restantes especificaciones se ajustarán a los mismos criterios de utilización, entretenimiento y conservación.