

## ANEXO NUMERO 4

## BOTIQUIN NUMERO 2

## Nota explicativa

El armario que ha de contener los medicamentos y material sanitario (anexo 3) que constituye este botiquín tendrá las siguientes dimensiones: 990 milímetros por 620 milímetros por 385 milímetros.

Constará dicho armario de trece compartimientos o cajones, señalados con las letras A a M. En cada uno de estos cajones irán colocados los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

Las medidas de los distintos compartimientos indicadas en el esquema del botiquín son las que se consideran precisas de acuerdo con su contenido. A lo más, en algunos de ellos, del D al L, puede existir cierta holgura, necesaria por razón de simetría.

El espacio superior, que se dedica a los desinfectantes y material de cura (algodón, gasas, etc.), puede ir como se indica en el esquema.

## ANEXO NUMERO 5

## MINISTERIO DE SANIDAD Y SEGURIDAD SOCIAL

## Dirección General de Salud Pública

## SANIDAD EXTERIOR

Reconocido en el día de la fecha, se comprueba que el botiquín tipo número ....., correspondiente al buque (o embarcación) ....., cumple, en cuanto al material sanitario que contiene, lo dispuesto en la Orden ministerial de la Presidencia del Gobierno de ..... de ..... («Boletín Oficial del Estado» número .....).

(Lugar, fecha y firma)

## MINISTERIO DE HACIENDA

1829

*RESOLUCION de 16 de enero de 1981, de la Intervención General de la Administración del Estado, por la que se delegan atribuciones del Interventor general de la Administración del Estado en los Interventores Delegados y de sus Organismos autónomos.*

Excelentísimos e ilustrísimos señores:

La Ley 74/1980, de 29 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 1981, en su artículo veinte, permite que el Consejo de Ministros, a propuesta de los Departamentos interesados, autorice la contratación directa de los proyectos que se inicien durante el ejercicio de mil novecientos ochenta y uno con cargo a los Presupuestos del Ministerio respectivo y de sus Organismos autónomos, cualquiera que sea el origen de los fondos y cuyo presupuesto sea inferior a cincuenta millones de pesetas.

En armonía con el propósito del legislador, resulta conveniente la descentralización de la actuación interventora.

Por ello, en virtud de lo que dispone el artículo 94, apartado dos, de la Ley General Presupuestaria 11/1977, de 4 de enero, y de conformidad con el artículo 22, apartado 5, de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado de 28 de julio de 1957, y previa conformidad del excelentísimo señor Ministro de Hacienda,

La Intervención General de la Administración del Estado ha tenido a bien disponer:

Primero.—Teniendo en cuenta el contenido del artículo veinte de la Ley 74/1980, de 29 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 1981, y con la finalidad de agilizar al máximo la gestión de los gastos inherentes a los proyectos a que se refiere, se delega en los Interventores Delegados del

Interventor general de la Administración del Estado el ejercicio de la intervención crítica o fiscalización previa de los expedientes de gasto tramitados de conformidad con el indicado precepto.

Segundo.—No obstante lo establecido en el apartado anterior, el Interventor general de la Administración del Estado podrá avocar para sí cualquier acto o expediente que considere oportuno.

Tercero.—La vigencia de esta delegación de atribuciones queda limitada a la de la Ley 74/1980, de 29 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 1981.

Cuarto.—Esta Resolución entrará en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que digo a VV. EE. y VV. II. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. EE. y VV. II.

Madrid, 16 de enero de 1981.—El Interventor general, Ignacio Montaña Jiménez.

Excmos. e Ilmos. Sres. Interventores Delegados del Interventor general de la Administración del Estado.

M<sup>o</sup> DE OBRAS PUBLICAS  
Y URBANISMO

1830

*ORDEN de 13 de enero de 1981 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/EHJ, «Estructuras de hormigón armado: Jácenas pared».*

Ilustrísimo señor:

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

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/EHJ, «Estructuras de hormigón armado: Jácenas pared».

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

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

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

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

Lo que comunico a V. I. para conocimiento y efecto.

Madrid, 13 de enero de 1981.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda.



1

NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado



1

EHJ

# Jácnas pared

1980

## 1. Ambito de aplicación

Vigas de hormigón armado de gran canto, directriz recta y sección rectangular con dimensiones constantes.  
 Estas jácnas pueden ser de tramo único o continuas.  
 Esta NTE sólo considera jácnas que apoyan exclusivamente en soportes situados bajo las mismas. Quedan excluidas las que apoyan sobre cimentaciones corridas, así como las unidas lateralmente a vigas ordinarias.  
 Para el encofrado de la jácna consúltese la NTE «EME-Estructuras de Madera. Encofrados»

## 2. Información previa

De proyecto

Planos acotados de estructura, indicando para cada jácna su longitud L entre ejes de apoyo y el predimensionado A.H de su sección.

De estructura

Solicitaciones a que se encuentran sometidas las jácnas pared. A los efectos del cálculo de los esfuerzos, podrá utilizarse un programa de ordenador que admita corrimientos verticales en los nudos y se sustituirá la jácna por una pieza recta situada en la directriz de la misma y cuya inercia y sección se tomarán iguales a los correspondientes a la sección A.H. de hormigón sin fisurar.

De protección

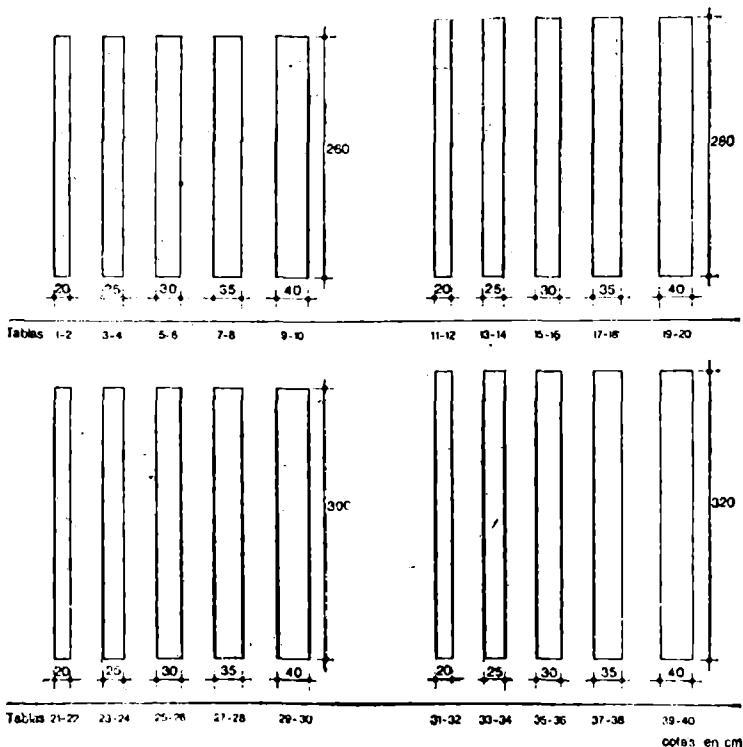
Vigas que estén sometidas a acciones físicas o químicas como fuertes condensaciones, intemperie, ambientes químicamente agresivos, fuego.

## 3. Criterios de diseño

Tipología de secciones

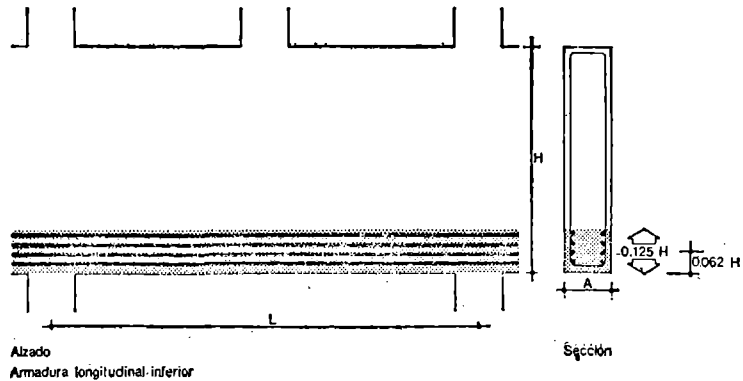
Los criterios y soluciones de esta Norma están basados en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EH-73.

Se ha establecido para la presente Norma la tipología de secciones A.H. siguiente, indicándose en cada una las correspondientes Tablas de cálculo.



### Armadura longitudinal inferior de flexión

Necesaria para resistir los momentos flectores positivos o de vano de la jácena. Se mantendrá sin reducción y continúa de un extremo al otro de la jácena. Estará constituida por un número par de barras repartidas uniformemente en una banda situada en la parte inferior de la jácena, que tendrá una altura de  $0,125 H$  de manera que el centro de gravedad del conjunto de barras quede a una distancia de  $0,062 H$  de la cara inferior, siendo  $H$  el canto total de la misma.



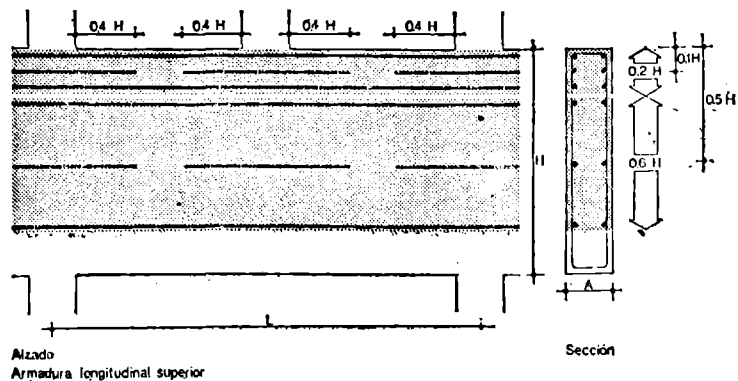
### Armadura longitudinal superior

Necesaria para resistir los momentos flectores negativos sobre los apoyos. Estará constituida por dos grupos con el mismo número de barras. Cada grupo tendrá un número par de barras del mismo diámetro que las de la armadura longitudinal inferior.

El primer grupo se repartirá uniformemente sobre una banda situada en la parte superior de la jácena, que tendrá una altura de  $0,2 H$ , de forma que el centro de gravedad de las armaduras de este grupo quede a una distancia de  $0,1 H$  de la cara superior de la jácena.

El segundo grupo se repartirá uniformemente sobre una banda adyacente a la anterior, que tendrá una altura de  $0,6 H$ , de forma que el centro de gravedad de las armaduras de este grupo quede a una distancia de  $0,5 H$  de la cara superior de la jácena.

Al menos, la mitad de las barras que constituyen esta armadura superior tanto de uno como de otro grupo, se mantendrán sin reducción de sección de un extremo a otro de la jácena. El resto se podrá interrumpir a partir de una distancia del paramento o apoyo igual a  $0,4 H$ .





2

NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado



2

EHJ

1980

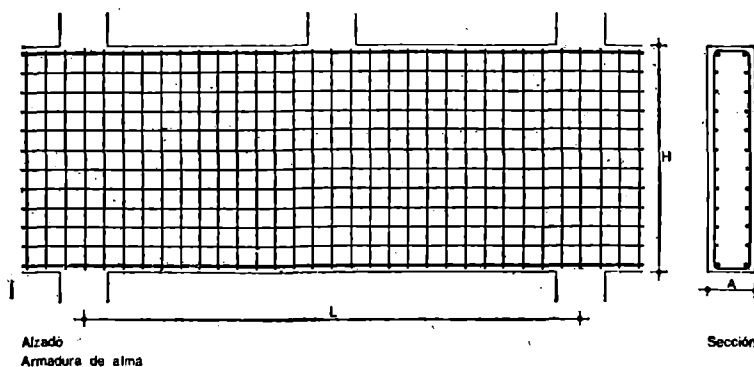
# Jácenas pared

## Armadura de alma

Necesaria para resistir los esfuerzos cortantes. Formará una jaula de malla cuadrada, que se mantendrá continua en toda la longitud de la jácena. Los diámetros serán constantes y las separaciones entre barras serán de 20 cm. Estará compuesta por:

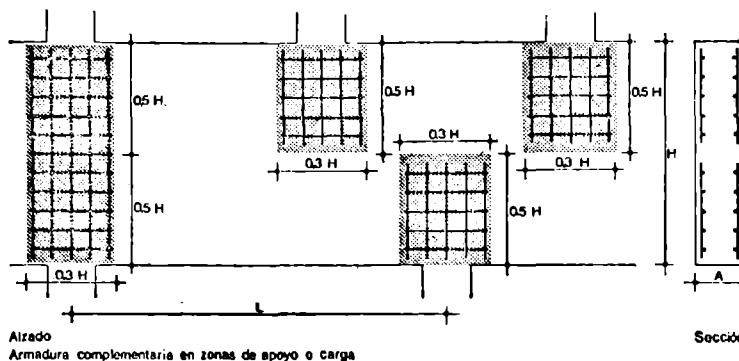
- Armadura transversal con estribos verticales.
- Armadura longitudinal con barras horizontales en ambas caras.

Esta armadura, en los extremos superior e inferior de la jaula, estará sustituida por dos barras del armado longitudinal principal superior y por dos barras del armado longitudinal principal inferior.



## Armadura complementaria en zonas de apoyo o carga

Necesaria para resistir la concentración de esfuerzos cortantes que se presentan en las zonas de apoyo de la jácena y bajo las cargas puntuales que actúan sobre la misma. Estas zonas estarán formadas por una superficie delimitada por  $0,5 H$  en altura y  $0,3 H$  en longitud, centradas respecto a los ejes de los soportes y de las cargas puntuales. Las barras longitudinales y transversales se dispondrán formando mallas de igual diámetro y con separaciones de 20 cm en ambos sentidos. Estas mallas se colocarán en ambas caras de la jácena, ajustándose dentro de las zonas de apoyo definidas, de manera que queden situadas en el centro de apertura de malla de las armaduras de alma.



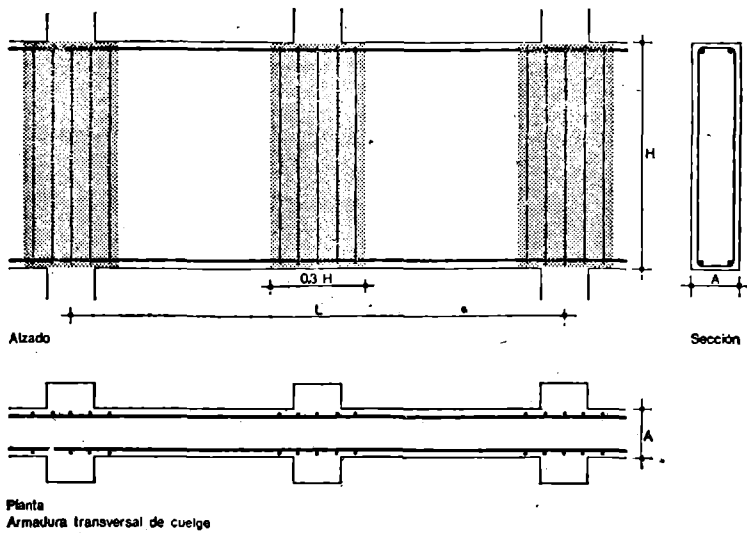
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

**Armadura transversal de cuelgue**

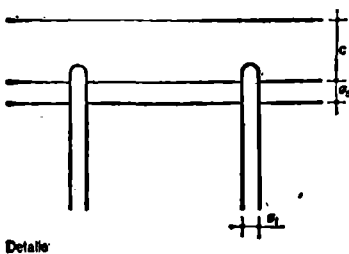
Necesaria para resistir el esfuerzo cortante, en el caso de que la jácena se apoye sobre un soporte de mayor anchura o sección que la propia jácena, o bien, en el caso de que la jácena reciba la carga de un soporte de mayor anchura o sección que la jácena pared.

Estará constituida por estribos dispuestos en la zona de carga del apoyo y/o cuelgue repartidos uniformemente.

Estas zonas estarán formadas por una superficie delimitada por  $H$  en altura y por  $0,3 H$  en longitud, centradas respecto a los ejes de los soportes y de las cargas puntuales.



**Recubrimiento de las armaduras**



Los recubrimientos de la armadura longitudinal superior e inferior, en el caso de jácenas situadas en ambientes normales o que tengan sus paramentos protegidos, serán los que se indican en la Tabla siguiente:

<b>Diámetro <math>\phi_s</math> de la barra longitudinal más gruesa en mm</b>	16 20 25 32
<b>Recubrimiento c de la armadura longitudinal en mm</b>	20 20 25 32

En el caso de jácenas expuestas a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos no aireados, los recubrimientos de las armaduras longitudinales serán los siguientes:

<b>Diámetro <math>\phi_t</math> de la armadura transversal de alma en mm</b>	10 12 16
<b>Recubrimiento c de la armadura longitudinal en mm</b>	30 32 34

En el caso de jácenas sometidas a ambientes químicamente agresivos, los recubrimientos de las armaduras y la composición y compacidad del hormigón serán objeto de estudio especial, no contemplado en esta NTE.

En el caso de jácenas expuestas a peligro de incendio, será necesario realizar un estudio del recubrimiento en función del tipo de hormigón y de las sollicitaciones, o bien mantener los recubrimientos en ambientes normales y proceder a una protección externa de la jácena según la NTE «IPF - Instalaciones de Protección contra el Fuego».

Para el cálculo de esta NTE, se ha considerado las jácenas situadas en ambientes normales.

En los demás casos el cálculo será de aplicación si, manteniendo la posición de las armaduras, se incrementan las dimensiones A.H de la sección, hasta alcanzar el recubrimiento necesario.

**Apoyo del forjado**

Las soluciones de apoyo del forjado sobre las jácenas pared, se ajustarán a lo especificado en la NTE correspondiente al tipo de forjado de que se trate.

**Acabados superficiales**

Cuando el acabado de la jácena suponga disminución del recubrimiento mínimo necesario, éste se incrementará de tal forma que una vez tratada o acabada, resulte el recubrimiento mínimo previsto.

**Taladros**

No podrá taladrarse la jácena de no haberse previsto antes del hormigonado dichas perforaciones o huecos que sólo podrán situarse perpendicularmente al canto, en la mitad central de la longitud de la jácena y a una distancia de las caras superior e inferior, no menor de un cuarto del canto total de la misma.



3

NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado

# Jácenas pared



3

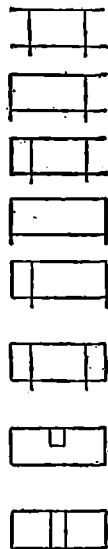
EHJ

1980

### Especificación

- EHJ-6 Jácena interior-A·H·L·n·Ø
- EHJ-7 Jácena extrema-A·H·L·n·Ø
- EHJ-8 Jácena extrema con voladizo-A·H·L·V·n·Ø
- EHJ-9 Jácena de tramo único-A·H·L·n·Ø
- EHJ-10 Jácena de tramo único con voladizo-A·H·L·V·n·Ø
- EHJ-11 Jácena de tramo único con dos voladizos-A·H·L·V·W·n·Ø
- EHJ-12 Refuerzo de jácenas con armado de carga o apoyo-n·Ø
- EHJ-13 Refuerzo de jácenas con armado de cuelgue-n·M

### Símbolo



### Aplicación

- Entre apoyos en los tramos de una jácena continua.
- Entre apoyos en los tramos extremos de una jácena continua.
- Entre apoyos en los tramos extremos con voladizo de una jácena continua.
- Entre apoyos en pórticos de un solo tramo.
- Entre apoyos en pórticos de un solo tramo con voladizo.
- Entre apoyos en pórticos de un solo tramo con dos voladizos.
- En zonas de apoyo de la jácena o bajo las cargas puntuales que actúan sobre ella.
- En zonas de apoyo y/o carga cuando éstos tengan mayor anchura o sección que la jácena.

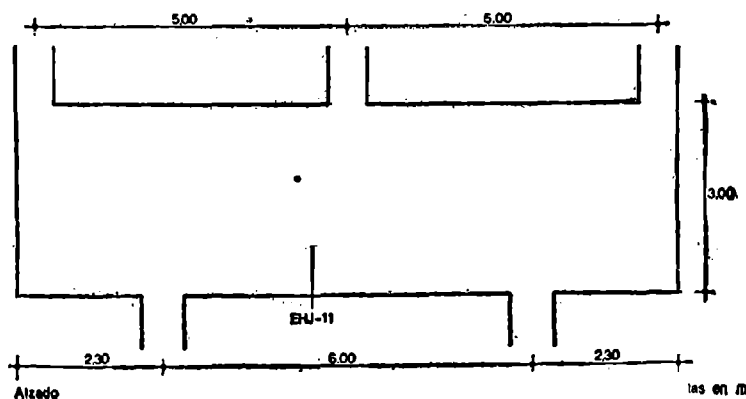
### 4. Planos de obra

- EHJ-Plantas de estructura
- EHJ-Planos de jácenas
- EHJ-Detalles

### Escala

- En cada planta de la estructura se representarán y numerarán las distintas jácenas. Se acompañará una relación que exprese los valores numéricos de los parámetros dimensionales de cada jácena. 1:100
- Se representará, para cada jácena, el despiece de las armaduras, longitudinales, inferiores y superiores, de alma y complementarias en zonas de apoyo, carga y cuelgue. 1:20
- Se representarán gráficamente los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE. 1:20

### 5. Esquema



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

(21.8) Eq 4

Wall Beams. Design

CDU 624.072.2:693.5!



1

**NTE**  
**Cálculo**

Estructuras de Hormigón armado



4

**EHJ**

1980

## Jácenas pared

### 1. Bases de cálculo

#### Nomenclatura

Vigas sometidas a cargas verticales, uniformemente repartidas a lo largo de la directriz y puntuales que actúan en el plano medio de la jácena.

$M_{\bar{d}}$  = Momento flector negativo de cálculo más desfavorable.

$M_{\bar{d}}^{\dagger}$  = Momento flector positivo de cálculo más desfavorable

$M_{\bar{d}}^{-}$  = Momento flector negativo último

$M_{\bar{d}}^{\dagger}$  = Momento flector positivo último.

$V_{\bar{d}}$  = Esfuerzo cortante de cálculo más desfavorable

$V_{\bar{d}}$  = Esfuerzo cortante último.

#### Acciones

Se determinan a partir de las cargas mayoradas de acuerdo con las NTE «EC-Estructuras. Cargas»

#### Solicitaciones

Se calcularán para cada jácena, los momentos flectores más desfavorables  $M_{\bar{d}}$  y  $M_{\bar{d}}^{\dagger}$  y el esfuerzo cortante más desfavorable  $V_{\bar{d}}$ .

#### Características de los materiales

Hormigón: H-175. Resistencia característica a compresión a los 28 días: 175 kg/cm<sup>2</sup>

Acero AE-42 en barras corrugadas. Limite elástico: 4.200 kg/cm<sup>2</sup>

#### Coefficientes de seguridad

Las Tablas que figuran en esta NTE están calculadas incluyendo los siguientes coeficientes:

Coefficiente de minoración del hormigón  $\gamma_c = 1,5$  Reducción por disminución de resistencia por hormigonado vertical: 0,9.

Coefficiente de minoración del acero,  $\gamma_s$ : 1,15

### 2. Cálculo de las armaduras longitudinales

#### Armadura longitudinal inferior

Se determina en las Tablas de numeración impar el número y diámetro  $\varnothing$  en mm de las armaduras en función de:

- La sección correspondiente al dimensionado A.H en m de la jácena.
- La luz L en m de la jácena.
- El momento flector positivo más desfavorable  $M_{\bar{d}}^{\dagger}$  en mt, de forma que se cumpla que éste sea menor o igual al momento flector positivo último  $M_{\bar{d}}^{\dagger}$  en mt, dado en la Tabla.

#### Armadura longitudinal superior

Se determina en las Tablas de numeración par el diámetro  $\varnothing$  en mm y número total de armaduras a distribuir entre las dos bandas, superior e inferior, en función de:

- La sección correspondiente al dimensionado A.H en m de la jácena.
- La luz L en m de la jácena.
- El momento flector negativo más desfavorable  $M_{\bar{d}}$  en mt, de forma que se cumpla que éste sea menor o igual al momento flector negativo último  $M_{\bar{d}}$  en mt, dado en la Tabla.

### 3. Cálculo de las armaduras de alma, complementarias y de cuelgue

En la Tabla 41 se determina:

- El diámetro  $\varnothing$  en mm de las armaduras longitudinal y transversal de alma.
- El diámetro  $\varnothing$  en mm de las armaduras complementarias longitudinal y transversal de apoyo o carga.
- El número n y diámetro  $\varnothing$  en mm de la armadura transversal de cuelgue.

En función de:

- La sección correspondiente al dimensionado A.H en m de la jácena.
- El esfuerzo cortante de cálculo más desfavorable  $V_{\bar{d}}$  en t, de forma que se cumpla que éste sea menor o igual al esfuerzo cortante último  $V_{\bar{d}}$  en t dado en esta Tabla.

4. Tablas

Tabla 1. Sección 0,20 × 2,60

Número de redondos ← Diámetro Ø ← Momentos ←

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	40.52	43.45	46.39	49.32	52.26	55.20	58.13	69.08	69.08	69.08	69.08	69.08	69.08
4.	20.	63.31	67.90	72.49	77.08	81.67	86.25	90.89	105.77	105.77	105.77	105.77	105.77	105.77
4.	25.	98.97	106.15	113.32	120.49	127.66	134.83	142.01	160.01	160.01	155.31	139.78	127.07	116.48
4.	32.	162.12	173.87	185.62	197.37	209.11	220.86	232.61	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
6.	16.	60.78	65.18	69.58	73.99	78.39	82.80	87.20	101.76	101.76	101.76	101.76	101.76	101.76
6.	20.	94.97	101.85	108.74	115.62	122.50	129.38	136.26	154.11	154.11	154.11	139.78	127.07	116.48
6.	25.	148.46	159.22	169.98	180.73	191.49	202.26	213.01	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
6.	32.	243.18	260.81	278.43	296.05	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
8.	16.	81.03	86.91	92.78	98.65	104.52	110.39	116.27	133.20	133.20	133.20	133.20	127.07	116.48
8.	20.	126.63	135.80	144.98	154.16	163.33	172.51	181.68	199.42	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
8.	25.	197.95	212.29	226.64	240.98	255.32	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
10.	16.	101.29	108.63	115.97	123.31	130.65	137.99	145.33	163.40	163.42	155.31	139.78	127.07	116.48
10.	20.	158.29	169.76	181.23	192.70	204.17	215.64	227.11	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
10.	25.	247.43	265.36	283.29	301.22	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	16.	121.55	130.36	139.17	147.97	156.78	165.59	174.40	192.36	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	20.	189.94	203.71	217.47	231.24	245.00	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	25.	296.92	318.44	339.95	310.61	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
14.	16.	141.81	152.08	162.36	172.64	182.91	193.19	203.46	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
14.	20.	221.60	237.66	253.72	269.77	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48

Momentos positivos M<sub>0</sub><sup>+</sup>, en mt

Tabla 2

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	54.42	57.94	63.48	77.72	87.06	98.87	88.91	77.73	66.22	66.22	66.22	66.22	66.22
4.	20.	84.42	90.53	99.20	121.46	151.67	154.66	138.94	118.41	101.30	101.30	101.30	101.30	101.30
4.	25.	131.96	141.52	155.07	189.86	237.09	241.77	217.18	177.65	153.01	153.01	139.78	127.07	116.48
4.	32.	216.16	231.82	254.00	310.61	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
8.	16.	108.04	115.87	126.96	155.45	194.11	197.95	177.82	148.52	127.48	127.48	127.48	127.07	116.48
8.	20.	168.83	181.07	198.39	242.81	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
8.	25.	263.92	283.05	310.13	310.61	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	16.	162.06	173.81	190.44	233.17	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	20.	253.25	271.60	297.59	310.61	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48
12.	25.	395.88	399.36	349.44	310.61	279.55	254.14	232.96	199.68	174.72	155.31	139.78	127.07	116.48

Momentos negativos M<sub>0</sub><sup>-</sup>, en mt

Tabla 3. Sección 0,25 × 2,60

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	40.52	43.45	46.39	49.32	52.26	55.20	58.13	69.58	69.58	69.58	69.58	69.58	69.58
4.	20.	63.31	67.90	72.49	77.08	81.67	86.25	90.84	106.98	106.98	106.98	106.98	106.98	106.98
4.	25.	98.97	106.15	113.32	120.49	127.66	134.83	142.01	162.97	162.97	162.97	162.97	162.97	162.97
4.	32.	162.12	173.87	185.62	197.37	209.11	220.86	232.61	254.57	254.57	254.57	254.57	248.18	227.50
6.	16.	60.78	65.18	69.58	73.99	78.39	82.80	87.20	102.88	102.88	102.88	102.88	102.88	102.88
6.	20.	94.97	101.85	108.74	115.62	122.50	129.38	136.26	156.84	156.84	156.84	156.84	156.84	156.84
6.	25.	148.46	159.22	169.98	180.73	191.49	202.25	213.01	235.57	235.57	235.57	235.57	235.57	227.50
6.	32.	243.18	260.81	278.43	296.05	313.67	331.29	348.92	358.01	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50
8.	16.	81.03	86.91	92.78	98.65	104.52	110.39	116.27	135.19	135.19	135.19	135.19	135.19	135.19
8.	20.	126.63	135.80	144.98	154.16	163.33	172.51	181.68	204.27	204.27	204.27	204.27	204.27	204.27
8.	25.	197.95	212.29	226.64	240.98	255.32	269.67	284.01	302.24	302.24	302.24	273.00	248.18	227.50
8.	32.	324.24	347.74	371.24	394.73	418.23	441.72	455.00	390.00	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50
10.	16.	101.29	108.63	115.97	123.31	130.65	137.99	145.33	166.50	166.50	166.50	166.50	166.50	166.50
10.	20.	158.29	169.76	181.23	192.70	204.17	215.64	227.11	249.28	249.28	249.28	249.28	248.18	227.50
10.	25.	247.43	265.36	283.29	301.22	319.15	337.08	355.01	362.99	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50
12.	16.	121.55	130.36	139.17	147.97	156.78	165.59	174.40	196.82	196.82	196.82	196.82	196.82	196.82
12.	20.	189.94	203.71	217.47	231.24	245.00	258.76	272.53	291.86	291.86	291.86	273.00	248.18	227.50
12.	25.	296.92	318.44	339.95	361.47	382.98	404.50	426.02	390.00	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50
14.	16.	141.81	152.08	162.36	172.64	182.91	193.19	203.46	226.15	226.15	226.15	226.15	226.15	226.15
14.	20.	221.60	237.66	253.72	269.77	285.83	301.89	317.95	332.02	332.02	303.33	273.00	248.18	227.50
14.	25.	346.41	371.51	396.61	421.71	446.82	471.92	455.00	390.00	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50

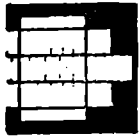
Momentos positivos M<sub>0</sub><sup>+</sup>, en mt

Tabla 4

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	54.02	57.94	63.48	77.72	87.06	98.97	88.91	78.42	66.72	66.72	66.72	66.72	66.72
4.	20.	84.42	90.53	99.20	121.46	151.67	154.66	138.94	120.11	102.51	102.51	102.51	102.51	102.51
4.	25.	131.96	141.52	155.07	189.86	237.09	241.77	217.18	181.79	155.98	155.98	155.98	155.98	155.98
4.	32.	216.16	231.82	254.00	311.00	388.36	396.03	355.76	280.48	243.11	243.11	243.11	243.11	227.50
8.	16.	108.04	115.87	126.96	155.45	194.11	197.95	177.82	151.29	129.46	129.46	129.46	129.46	129.46
8.	20.	168.83	181.07	198.39	242.91	303.33	277.87	226.67	195.32	195.32	195.32	195.32	195.32	195.32
8.	25.	263.92	283.05	310.13	379.72	474.17	483.54	434.37	330.48	288.26	288.26	273.00	248.18	227.50
8.	32.	432.32	463.64	508.01	606.67	546.00	496.36	455.00	390.00	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50
12.	16.	162.06	173.81	190.44	233.17	291.17	296.92	266.73	216.62	189.24	189.24	189.24	189.24	189.24
12.	20.	253.25	271.60	297.59	364.37	455.00	463.99	416.81	319.69	278.44	278.44	273.00	248.18	227.50
12.	25.	395.88	424.57	465.20	563.59	546.00	496.36	455.00	390.00	341.25	303.33	273.00	248.18	227.50

Momentos negativos M<sub>0</sub><sup>-</sup>, en mt





2

Estructuras de Hormigón armado



5

NTE

Jácnas pared

EHU

Cálculo

1980

Tabla 5. Sección 0,30 x 2,60

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	63.31	67.90	72.49	77.08	81.67	86.25	90.84	107.79	107.79	107.79	107.79	107.79	107.79
4.	25.	98.97	106.15	113.32	120.49	127.66	134.83	142.01	164.94	164.94	164.94	164.94	164.94	164.94
4.	32.	162.12	173.87	185.62	197.37	209.11	220.86	232.61	259.86	259.86	259.86	259.86	259.86	259.86
6.	16.	60.78	65.18	69.58	73.99	78.39	82.80	87.20	103.62	103.62	103.62	103.62	103.62	103.62
6.	20.	94.97	101.85	108.74	115.62	122.50	129.38	136.26	158.66	158.66	158.66	158.66	158.66	158.66
6.	25.	148.46	159.22	169.98	180.73	191.49	202.25	213.01	240.01	240.01	240.01	240.01	240.01	240.01
6.	32.	243.18	260.81	278.43	296.05	313.67	331.29	348.92	369.93	369.93	369.93	369.93	369.93	369.93
8.	16.	81.03	86.91	92.78	98.65	104.52	110.39	116.27	136.51	136.51	136.51	136.51	136.51	136.51
8.	20.	126.63	135.80	144.98	154.16	163.33	172.51	181.68	207.50	207.50	207.50	207.50	207.50	207.50
8.	25.	197.95	212.29	226.64	240.98	255.32	269.67	284.01	310.14	310.14	310.14	310.14	310.14	310.14
8.	32.	324.24	347.74	371.24	394.73	418.23	441.72	465.22	466.75	466.75	466.75	466.75	466.75	466.75
10.	16.	101.29	108.63	115.97	123.31	130.65	137.99	145.33	168.57	168.57	168.57	168.57	168.57	168.57
10.	20.	158.29	169.76	181.23	192.70	204.17	215.64	227.11	254.33	254.33	254.33	254.33	254.33	254.33
10.	25.	247.43	265.36	283.29	301.22	319.15	337.08	355.01	375.33	375.33	375.33	375.33	375.33	375.33
10.	32.	405.31	434.68	464.05	493.42	522.79	552.16	581.53	550.32	550.32	524.16	471.74	428.86	393.12
12.	16.	121.55	130.36	139.17	147.97	156.78	165.59	174.40	199.80	199.80	199.80	199.80	199.80	199.80
12.	20.	189.94	203.71	217.47	231.24	245.00	258.76	272.53	299.13	299.13	299.13	299.13	299.13	299.13
12.	25.	296.92	318.44	339.95	361.47	382.98	404.50	426.02	435.59	435.59	435.59	435.59	435.59	435.59
14.	16.	141.81	152.08	162.36	172.64	182.91	193.19	203.46	230.21	230.21	230.21	230.21	230.21	230.21
14.	20.	221.60	237.66	253.72	269.77	285.83	301.89	317.95	341.92	341.92	341.92	341.92	341.92	341.92
14.	25.	346.41	371.51	396.61	421.71	446.82	471.92	497.02	490.91	490.91	490.91	471.74	428.86	393.12

Momentos positivos  $M_{0+}$  en mt

Tabla 6

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	84.42	90.53	96.64	102.75	108.86	114.97	121.08	138.94	121.24	103.32	103.32	103.32	103.32
4.	25.	131.96	141.52	151.07	160.62	170.17	179.72	189.27	217.18	184.55	157.95	157.95	157.95	157.95
4.	32.	216.16	231.82	254.00	311.00	388.36	396.03	355.76	287.88	248.41	248.41	248.41	248.41	248.41
6.	16.	108.04	115.87	123.70	131.53	139.36	147.19	155.02	153.14	130.79	130.79	130.79	130.79	130.79
6.	20.	168.83	181.07	193.31	205.55	217.79	230.03	242.27	231.18	198.56	198.56	198.56	198.56	198.56
6.	25.	263.92	283.05	310.13	337.21	364.29	391.37	418.45	341.52	296.16	296.16	296.16	296.16	296.16
6.	32.	432.32	463.64	508.01	552.38	596.75	641.12	685.49	501.76	443.84	443.84	443.84	443.84	443.84
8.	16.	162.06	173.81	185.56	197.31	209.06	220.81	232.56	222.78	191.22	191.22	191.22	191.22	191.22
8.	20.	253.25	271.60	297.59	323.58	349.57	375.56	401.55	329.85	285.71	285.71	285.71	285.71	285.71
8.	25.	395.88	424.57	465.20	505.83	546.46	587.09	627.72	470.90	414.61	414.61	414.61	414.61	414.61

Momentos negativos  $M_{0-}$  en mt

Tabla 7. Sección 0,35 x 2,60

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	63.31	67.90	72.49	77.08	81.67	86.25	90.84	108.37	108.37	108.37	108.37	108.37	108.37
4.	25.	98.97	106.15	113.32	120.49	127.66	134.83	142.01	166.35	166.35	166.35	166.35	166.35	166.35
4.	32.	162.12	173.87	185.62	197.37	209.11	220.86	232.61	263.65	263.65	263.65	263.65	263.65	263.65
6.	16.	60.78	65.18	69.58	73.99	78.39	82.80	87.20	104.16	104.16	104.16	104.16	104.16	104.16
6.	20.	94.97	101.85	108.74	115.62	122.50	129.38	136.26	159.96	159.96	159.96	159.96	159.96	159.96
6.	25.	148.46	159.22	169.98	180.73	191.49	202.25	213.01	243.18	243.18	243.18	243.18	243.18	243.18
6.	32.	243.18	260.81	278.43	296.05	313.67	331.29	348.92	378.44	378.44	378.44	378.44	378.44	378.44
8.	16.	81.03	86.91	92.78	98.65	104.52	110.39	116.27	137.46	137.46	137.46	137.46	137.46	137.46
8.	20.	126.63	135.80	144.98	154.16	163.33	172.51	181.68	209.81	209.81	209.81	209.81	209.81	209.81
8.	25.	197.95	212.29	226.64	240.98	255.32	269.67	284.01	315.78	315.78	315.78	315.78	315.78	315.78
8.	32.	324.24	347.74	371.24	394.73	418.23	441.72	465.22	481.88	481.88	481.88	481.88	481.88	481.88
10.	16.	101.29	108.63	115.97	123.31	130.65	137.99	145.33	170.05	170.05	170.05	170.05	170.05	170.05
10.	20.	158.29	169.76	181.23	192.70	204.17	215.64	227.11	257.94	257.94	257.94	257.94	257.94	257.94
10.	25.	247.43	265.36	283.29	301.22	319.15	337.08	355.01	384.15	384.15	384.15	384.15	384.15	384.15
10.	32.	405.31	434.68	464.05	493.42	522.79	552.16	581.53	573.97	573.97	573.97	573.97	573.97	573.97
12.	16.	121.55	130.36	139.17	147.97	156.78	165.59	174.40	201.93	201.93	201.93	201.93	201.93	201.93
12.	20.	189.94	203.71	217.47	231.24	245.00	258.76	272.53	304.33	304.33	304.33	304.33	304.33	304.33
12.	25.	296.92	318.44	339.95	361.47	382.98	404.50	426.02	448.28	448.28	448.28	448.28	448.28	448.28
12.	32.	486.37	521.61	556.86	592.10	627.34	662.58	697.83	654.70	654.70	654.70	654.70	654.70	624.26
14.	16.	141.81	152.08	162.36	172.64	182.91	193.19	203.46	233.10	233.10	233.10	233.10	233.10	233.10
14.	20.	221.60	237.66	253.72	269.77	285.83	301.89	317.95	348.99	348.99	348.99	348.99	348.99	348.99
14.	25.	346.41	371.51	396.61	421.71	446.82	471.92	497.02	508.19	508.19	508.19	508.19	508.19	508.19

Momentos positivos  $M_{0+}$  en mt

Tabla 8

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	84.42	90.53	96.64	102.75	108.86	114.97	121.08	138.94	122.04	103.90	103.90	103.90	103.90
4.	25.	131.96	141.52	151.07	160.62	170.17	179.72	189.27	217.18	186.52	159.38	159.38	159.38	159.38
4.	32.	216.16	231.82	254.00	311.00	388.36	396.03	355.76	293.17	252.20	252.20	252.20	252.20	252.20
6.	16.	108.04	115.87	123.70	131.53	139.36	147.19	155.02	153.14	131.73	131.73	131.73	131.73	131.73
6.	20.	168.83	181.07	193.31	205.55	217.79	230.03	242.27	234.41	200.87	200.87	200.87	200.87	200.87
6.	25.	263.92	283.05	310.13	337.21	364.29	391.37	418.45	349.40	301.80	301.80	301.80	301.80	301.80
6.	32.	432.32	463.64	508.01	552.38	596.75	641.12	685.49	522.91	458.98	458.98	458.98	458.98	458.98
8.	16.	162.06	173.81	185.56	197.31	209.06	220.81	232.56	225.75	193.34	193.34	193.34	193.34	193.34
8.	20.	253.25	271.60	297.59	323.58	349.57	375.56	401.55	337.10	290.91	290.91	290.91	290.91	290.91
8.	25.	395.88	424.57	465.20	505.83	546.46	587.09	627.72	488.63	427.31	427.31	427.31	427.31	427.31
8.	32.	648.47	695.46	762.01	833.00	916.07	1009.09	1102.12	689.21	620.34	620.34	620.34	620.34	620.34

Momentos negativos  $M_{0-}$  en mt

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 9. Sección 0,40 x 2,60

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	63.31	67.90	72.49	77.08	81.67	86.25	90.84	108.80	108.80	108.80	108.80	108.80	108.80
4.	25.	98.97	106.15	113.32	120.49	127.66	134.83	142.01	167.41	167.41	167.41	167.41	167.41	167.41
4.	32.	162.12	173.87	185.62	197.37	209.11	220.86	232.61	266.49	266.49	266.49	266.49	266.49	266.49
6.	16.	60.78	65.18	69.58	73.99	78.39	82.80	87.20	104.56	104.56	104.56	104.56	104.56	104.56
6.	20.	94.97	101.85	108.74	115.62	122.50	129.38	136.26	160.93	160.93	160.93	160.93	160.93	160.93
6.	25.	148.46	159.22	169.98	180.73	191.49	202.25	213.01	245.56	245.56	245.56	245.56	245.56	245.56
6.	32.	243.18	260.81	278.43	296.05	313.67	331.29	348.92	384.83	384.83	384.83	384.83	384.83	384.83
8.	16.	81.03	86.91	92.78	98.65	104.52	110.39	116.27	138.17	138.17	138.17	138.17	138.17	138.17
8.	20.	126.63	135.80	144.98	154.16	163.33	172.51	181.68	211.54	211.54	211.54	211.54	211.54	211.54
8.	25.	197.95	212.29	226.64	240.98	255.32	269.67	284.01	320.01	320.01	320.01	320.01	320.01	320.01
8.	32.	324.24	347.74	371.24	394.73	418.23	441.72	465.22	493.24	493.24	493.24	493.24	493.24	493.24
10.	16.	101.29	108.63	115.97	123.31	130.65	137.99	145.33	171.16	171.16	171.16	171.16	171.16	171.16
10.	20.	158.29	169.76	181.23	192.70	204.17	215.64	227.11	260.64	260.64	260.64	260.64	260.64	260.64
10.	25.	247.43	265.36	283.29	301.22	319.15	337.08	355.01	390.76	390.76	390.76	390.76	390.76	390.76
10.	32.	405.31	434.68	464.05	493.42	522.79	552.16	581.53	591.71	591.71	591.71	591.71	591.71	591.71
12.	16.	121.55	130.36	139.17	147.97	156.78	165.59	174.40	203.53	203.53	203.53	203.53	203.53	203.53
12.	20.	189.94	203.71	217.47	231.24	245.00	258.76	272.53	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22
12.	25.	296.92	318.44	339.95	361.47	382.98	404.50	426.02	457.81	457.81	457.81	457.81	457.81	457.81
12.	32.	486.37	521.61	556.86	592.10	627.34	662.59	697.83	680.25	680.25	680.25	680.25	680.25	680.25
14.	16.	141.81	152.08	162.36	172.64	182.91	193.19	203.46	235.28	235.28	235.28	235.28	235.28	235.28
14.	20.	221.60	237.66	253.72	269.77	285.83	301.89	317.95	354.29	354.29	354.29	354.29	354.29	354.29
14.	25.	346.41	371.51	396.61	421.71	446.82	471.92	497.02	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15
14.	32.	567.43	608.55	649.66	690.78	731.90	773.02	814.14	758.85	758.85	758.85	758.85	758.85	758.85

Momentos positivos  $M_{0+}$  en mt

Tabla 10

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	84.42	90.53	99.20	121.46	151.67	154.66	138.94	122.65	104.33	104.33	104.33	104.33	104.33
4.	25.	131.96	141.52	155.07	189.86	237.09	241.77	217.18	188.00	160.42	160.42	160.42	160.42	160.42
4.	32.	216.16	231.82	254.00	311.00	388.36	396.03	356.76	297.13	255.03	255.03	255.03	255.03	255.03
6.	16.	108.04	115.87	126.96	155.45	194.11	197.95	177.82	155.45	132.44	132.44	132.44	132.44	132.44
6.	20.	168.83	181.07	198.39	242.91	303.33	309.33	277.87	236.83	202.60	202.60	202.60	202.60	202.60
6.	25.	263.92	283.05	310.13	379.72	474.17	483.54	434.37	355.31	306.03	306.03	306.03	306.03	306.03
6.	32.	432.32	463.64	508.01	622.00	776.71	792.06	711.51	538.77	470.33	470.33	470.33	470.33	470.33
12.	16.	162.06	173.81	190.44	233.17	291.17	296.92	266.73	227.98	194.94	194.94	194.94	194.94	194.94
12.	20.	253.25	271.60	297.59	364.37	455.00	463.99	416.81	342.54	294.80	294.80	294.80	294.80	294.80
12.	25.	395.88	424.57	465.20	569.59	711.26	725.31	651.55	501.93	436.83	436.83	436.83	436.83	436.83
12.	32.	648.47	695.46	762.01	933.00	1165.07	1188.09	1067.27	724.89	645.89	645.89	645.89	645.89	645.89

Momentos negativos  $M_{0-}$  en mt

Tabla 11. Sección 0,20 x 2,80

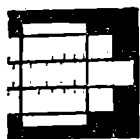
Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	42.28	45.21	48.15	51.09	54.02	56.96	59.89	65.77	74.59	74.59	74.59	74.59	74.59
4.	20.	66.07	70.66	75.24	79.83	84.42	89.01	93.60	102.77	114.37	114.37	114.37	114.37	114.37
4.	25.	103.28	110.45	117.62	124.79	131.96	139.14	146.31	160.65	173.45	173.45	173.45	173.45	173.45
4.	32.	169.17	180.92	192.67	204.42	216.16	227.91	239.66	275.04	288.16	288.16	288.16	288.16	288.16
6.	16.	63.42	67.82	72.23	76.63	81.03	85.44	89.84	98.65	110.02	110.02	110.02	110.02	110.02
6.	20.	99.10	105.98	112.86	119.75	126.63	133.51	140.39	154.16	167.02	167.02	167.02	167.02	167.02
6.	25.	154.92	165.67	176.43	187.19	197.95	208.71	219.46	251.04	266.25	266.25	266.25	266.25	266.25
6.	32.	253.76	271.38	289.07	306.62	324.17	341.72	359.27	416.81	436.83	436.83	436.83	436.83	436.83
8.	16.	84.56	90.43	96.30	102.17	108.04	113.92	119.79	131.93	144.21	144.21	144.21	144.21	144.21
8.	20.	132.13	141.31	150.49	159.66	168.84	178.01	187.19	205.54	225.03	225.03	225.03	225.03	225.03
8.	25.	206.55	220.90	235.24	249.59	263.93	278.27	292.61	331.04	353.03	353.03	353.03	353.03	353.03
8.	32.	338.34	361.84	376.32	394.51	412.70	430.89	449.08	516.81	546.83	546.83	546.83	546.83	546.83
10.	16.	105.70	113.04	120.38	127.72	135.06	142.40	149.74	164.42	177.16	177.16	177.16	177.16	177.16
10.	20.	165.17	176.64	188.11	199.58	211.05	222.52	233.99	275.04	298.16	298.16	298.16	298.16	298.16
10.	25.	258.19	276.12	294.05	311.98	329.91	347.84	365.77	426.81	456.83	456.83	456.83	456.83	456.83
12.	16.	126.84	135.64	144.45	153.26	162.07	170.88	179.68	197.30	222.03	222.03	222.03	222.03	222.03
12.	20.	198.20	211.97	225.73	239.49	253.25	267.02	280.78	331.04	361.06	361.06	361.06	361.06	361.06
12.	25.	309.83	331.35	352.86	374.37	395.88	417.39	438.90	501.93	536.83	536.83	536.83	536.83	536.83
14.	16.	147.97	158.25	168.53	178.80	189.08	199.35	209.63	245.04	275.06	275.06	275.06	275.06	275.06
14.	20.	231.24	247.29	263.35	279.41	295.47	311.53	327.59	390.76	426.81	426.81	426.81	426.81	426.81

Momentos positivos  $M_{0+}$  en mt

Tabla 12

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	56.37	60.28	64.20	68.12	72.04	75.96	79.88	87.69	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
4.	20.	88.09	94.20	100.32	114.63	139.04	171.88	163.79	137.03	117.48	109.56	109.56	109.56	109.56
4.	25.	137.70	147.26	156.82	179.19	217.35	268.68	250.88	214.20	177.46	165.92	165.92	165.92	165.92
4.	32.	225.56	241.22	256.88	293.52	361.06	438.60	416.81	350.04	288.16	266.25	266.25	266.25	266.25
6.	16.	112.74	120.57	128.40	146.71	177.96	219.98	209.63	175.38	147.84	138.05	138.05	138.05	138.05
6.	20.	176.17	188.41	200.64	229.26	278.09	337.69	325.04	275.04	222.03	205.53	205.53	205.53	205.53
6.	25.	275.40	294.52	313.65	354.51	421.06	508.60	486.81	416.81	342.54	306.03	306.03	306.03	306.03
6.	32.	451.11	490.08	529.05	588.51	675.56	792.61	750.82	645.89	546.83	486.83	486.83	486.83	486.83
12.	16.	169.11	180.85	192.60	220.06	266.93	326.69	315.04	266.73	222.03	205.53	205.53	205.53	205.53
12.	20.	264.26	282.61	300.97	344.51	421.06	508.60	486.81	416.81	342.54	306.03	306.03	306.03	306.03
12.	25.	413.10	430.08	447.06	506.51	603.06	710.60	688.81	581.53	493.24	436.83	436.83	436.83	436.83

Momentos negativos  $M_{0-}$  en mt



3

Estructuras de Hormigón armado



6

NTE

Jácnas pared

EJH

Cálculo

1980

Tabla 13. Sección 0,25 x 2,80

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	66.07	70.66	75.24	79.83	84.42	89.01	93.60	102.77	115.59	115.59	115.59	115.59	115.59
4.	25.	103.28	110.45	117.62	124.79	131.96	139.14	146.31	160.65	176.42	176.42	176.42	176.42	176.42
4.	32.	169.17	180.92	192.67	204.42	216.16	227.91	239.66	263.16	276.59	276.59	276.59	276.59	276.59
6.	16.	63.42	67.82	72.23	76.63	81.03	85.44	89.84	98.65	111.14	111.14	111.14	111.14	111.14
6.	20.	99.10	105.98	112.86	119.75	126.63	133.51	140.39	154.16	169.74	169.74	169.74	169.74	169.74
6.	25.	154.92	165.67	176.43	187.19	197.94	208.71	219.46	240.98	255.74	255.74	255.74	255.74	255.74
6.	32.	253.76	271.38	289.00	306.62	324.24	341.87	359.49	394.73	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00
8.	16.	84.56	90.43	96.30	102.17	108.04	113.92	119.79	131.53	146.20	146.20	146.20	146.20	146.20
8.	20.	132.13	141.31	150.49	159.66	168.84	178.01	187.19	205.54	221.48	221.48	221.48	221.48	221.48
8.	25.	206.55	220.90	235.24	249.59	263.93	278.27	292.62	321.31	329.14	326.67	294.00	267.27	245.00
8.	32.	338.34	361.84	385.33	408.83	432.33	455.82	479.32	520.00	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00
10.	16.	105.70	113.04	120.38	127.72	135.06	142.40	149.74	164.42	180.27	180.27	180.27	180.27	180.27
10.	20.	165.17	176.64	188.11	199.58	211.05	222.52	233.99	256.93	270.78	270.78	270.78	267.27	245.00
10.	25.	258.19	276.12	294.05	311.98	329.91	347.84	365.77	401.63	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00
10.	32.	422.93	452.30	481.67	511.04	540.41	570.00	600.00	650.00	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00
12.	16.	126.84	135.64	144.45	153.26	162.07	170.88	179.68	197.30	213.34	213.34	213.34	213.34	213.34
12.	20.	198.20	211.97	225.73	239.49	253.26	267.02	280.79	308.31	317.67	317.67	294.00	267.27	245.00
12.	25.	309.83	331.35	352.86	374.38	395.89	417.41	438.93	490.00	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00
14.	16.	147.97	158.25	168.53	178.80	189.08	199.35	209.63	230.18	245.42	245.42	245.42	245.42	245.00
14.	20.	231.24	247.29	263.35	279.41	295.47	311.53	327.58	359.70	362.13	326.67	294.00	267.27	245.00
14.	25.	361.47	386.57	411.67	436.77	461.88	486.98	512.08	562.28	367.50	326.67	294.00	267.27	245.00

Momentos positivos  $M_{+}$ , en mt

Tabla 14

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	88.09	94.20	100.32	114.63	139.04	171.88	163.79	137.03	118.89	110.77	110.77	110.77	110.77
4.	25.	137.70	147.26	156.82	179.19	217.35	268.68	256.04	214.20	180.90	168.89	168.89	168.89	168.89
4.	32.	225.56	241.22	256.88	293.52	356.03	440.10	419.40	350.87	281.95	264.26	264.26	264.26	245.00
6.	16.	112.74	120.57	128.40	146.71	177.96	219.98	209.63	175.38	150.15	140.03	140.03	140.03	140.03
6.	20.	176.17	188.41	200.64	229.26	278.09	343.75	327.58	274.06	226.53	211.84	211.84	211.84	211.84
6.	25.	275.40	294.52	313.65	358.38	434.71	534.55	490.00	420.00	334.31	314.08	294.00	267.27	245.00
6.	32.	451.11	482.44	513.77	587.04	712.07	890.21	838.81	701.75	514.75	486.13	461.85	423.36	245.00
8.	16.	169.11	180.85	192.60	220.06	266.93	329.97	314.45	263.07	218.31	204.09	204.09	204.09	204.09
8.	20.	264.26	282.61	300.97	343.89	417.13	515.63	490.00	411.08	322.92	303.21	294.00	267.27	245.00
8.	25.	413.10	441.78	470.47	537.57	652.06	806.03	768.12	642.61	480.85	453.34	423.36	245.00	245.00

Momentos negativos  $M_{-}$ , en mt

Tabla 15. Sección 0,30 x 2,80

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	66.07	70.66	75.24	79.83	84.42	89.01	93.60	102.77	116.39	116.39	116.39	116.39	116.39
4.	25.	103.28	110.45	117.62	124.79	131.96	139.14	146.31	160.65	176.39	176.39	176.39	176.39	176.39
4.	32.	169.17	180.92	192.67	204.42	216.16	227.91	239.66	263.16	281.89	281.89	281.89	281.89	281.89
6.	16.	63.42	67.82	72.23	76.63	81.03	85.44	89.84	98.65	111.88	111.88	111.88	111.88	111.88
6.	20.	99.10	105.98	112.86	119.75	126.63	133.51	140.39	154.16	171.56	171.56	171.56	171.56	171.56
6.	25.	154.92	165.67	176.43	187.19	197.94	208.71	219.46	240.98	260.18	260.18	260.18	260.18	260.18
6.	32.	253.76	271.38	289.00	306.62	324.24	341.87	359.49	394.73	402.97	402.97	402.97	402.97	402.97
8.	16.	84.56	90.43	96.30	102.17	108.04	113.92	119.79	131.53	147.52	147.52	147.52	147.52	147.52
8.	20.	132.13	141.31	150.49	159.66	168.84	178.01	187.19	205.54	224.71	224.71	224.71	224.71	224.71
8.	25.	206.55	220.90	235.24	249.59	263.93	278.27	292.62	321.31	317.04	317.04	337.04	337.04	337.04
8.	32.	338.34	361.84	385.33	408.83	432.33	455.82	479.32	526.31	510.80	510.80	508.03	461.85	423.36
10.	16.	105.70	113.04	120.38	127.72	135.06	142.40	149.74	164.42	182.33	182.33	182.33	182.33	182.33
10.	20.	165.17	176.64	188.11	199.58	211.05	222.52	233.99	256.93	275.83	275.83	275.83	275.83	275.83
10.	25.	258.19	276.12	294.05	311.98	329.91	347.84	365.77	401.63	408.95	408.95	408.95	408.95	408.95
10.	32.	422.93	452.30	481.67	511.04	540.41	569.78	599.15	657.89	605.38	564.48	508.03	461.85	423.36
12.	16.	126.84	135.64	144.45	153.26	162.07	170.88	179.68	197.30	216.32	216.32	216.32	216.32	216.32
12.	20.	198.20	211.97	225.73	239.49	253.26	267.02	280.79	308.31	324.94	324.94	324.94	324.94	324.94
12.	25.	309.83	331.35	352.86	374.38	395.89	417.41	438.93	481.96	475.93	475.93	461.85	423.36	245.00
12.	32.	507.51	542.76	578.00	613.25	648.49	683.73	718.98	725.76	635.04	564.48	508.03	461.85	423.36
14.	16.	147.97	158.25	168.53	178.80	189.08	199.35	209.63	230.18	249.48	249.48	249.48	249.48	249.48
14.	20.	231.24	247.29	263.35	279.41	295.47	311.53	327.58	359.70	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03
14.	25.	361.47	386.57	411.67	436.77	461.88	486.98	512.08	562.28	537.98	537.98	508.03	461.85	423.36

Momentos positivos  $M_{+}$ , en mt

Tabla 16

Número de redondos	Diámetro $\phi$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	88.09	94.20	100.32	114.63	139.04	171.88	163.79	137.03	119.83	111.58	111.58	111.58	111.58
4.	25.	137.70	147.26	156.82	179.19	217.35	268.68	256.04	214.20	183.19	170.86	170.86	170.86	170.86
4.	32.	225.56	241.22	256.88	293.52	356.03	440.10	419.40	350.87	289.10	269.56	269.56	269.56	269.56
6.	16.	112.74	120.57	128.40	146.71	177.96	219.98	209.63	175.38	151.68	141.36	141.36	141.36	141.36
6.	20.	176.17	188.41	200.64	229.26	278.09	343.75	327.58	274.06	230.28	215.07	215.07	215.07	215.07
6.	25.	275.40	294.52	313.65	358.38	434.71	534.55	490.00	420.00	343.47	321.97	321.97	321.97	321.97
6.	32.	451.11	482.44	513.77	587.04	712.07	890.21	838.81	701.75	514.75	486.13	461.85	423.36	245.00
8.	16.	169.11	180.85	192.60	220.06	266.93	329.97	314.45	263.07	221.76	207.07	207.07	207.07	207.07
8.	20.	264.26	282.61	300.97	343.89	417.13	515.63	491.37	411.08	331.36	310.49	310.49	310.49	310.49
8.	25.	413.10	441.78	470.47	537.57	652.06	806.03	768.12	642.61	480.85	453.34	423.36	245.00	245.00
8.	32.	678.67	723.66	770.65	880.56	1016.00	1233.69	1163.72	962.76	725.76	635.04	564.48	508.03	461.85

Momentos negativos  $M_{-}$ , en mt

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 17 Sección 0,35 × 2,80

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	20	66.07	70.66	75.24	79.83	84.42	89.01	93.60	102.77	116.97	116.97	116.97	116.97	116.97
4	25	103.28	110.45	117.62	124.79	131.96	139.14	146.31	160.65	179.80	179.80	179.80	179.80	179.80
4	32	169.17	180.92	192.67	204.42	216.16	227.91	239.66	263.16	285.68	285.68	285.68	285.68	285.68
6	16	63.42	67.82	72.23	76.63	81.03	85.44	89.84	98.65	112.41	112.41	112.41	112.41	112.41
6	20	99.10	105.98	112.86	119.75	126.63	133.51	140.39	154.16	172.86	172.86	172.86	172.86	172.86
6	25	154.92	165.67	176.43	187.19	197.95	208.71	219.46	240.98	263.36	263.36	263.36	263.36	263.36
6	32	253.76	271.38	289.00	306.62	324.24	341.87	359.49	394.73	411.48	411.48	411.48	411.48	411.48
8	16	84.56	90.43	96.30	102.17	108.04	113.92	119.79	131.53	148.47	148.47	148.47	148.47	148.47
8	20	132.13	141.31	150.49	159.66	168.84	178.01	187.19	205.54	227.02	227.02	227.02	227.02	227.02
8	25	206.55	220.90	235.24	249.59	263.93	278.27	292.62	321.31	342.68	342.68	342.68	342.68	342.68
8	32	338.34	361.84	385.33	408.83	432.33	455.82	479.32	526.31	525.94	525.94	525.94	525.94	525.94
10	16	105.70	113.04	120.38	127.72	135.06	142.40	149.74	164.42	183.81	183.81	183.81	183.81	183.81
10	20	165.17	176.64	188.11	199.58	211.05	222.52	233.99	256.93	279.44	279.44	279.44	279.44	279.44
10	25	258.19	276.12	294.05	311.98	329.91	347.84	365.77	401.63	417.77	417.77	417.77	417.77	417.77
10	32	422.93	452.30	481.67	511.04	540.41	569.78	599.15	657.89	629.04	629.04	629.04	629.04	629.04
12	16	126.84	135.64	144.45	153.26	162.07	170.88	179.68	197.30	218.45	218.45	218.45	218.45	218.45
12	20	198.20	211.97	225.73	239.49	253.26	267.02	280.79	308.31	330.13	330.13	330.13	330.13	330.13
12	25	309.83	331.35	352.86	374.38	395.89	417.41	438.93	481.96	488.63	488.63	488.63	488.63	488.63
12	32	507.51	542.76	578.00	613.25	648.49	683.73	718.98	789.47	720.78	720.78	720.78	720.78	720.78
14	16	147.97	158.25	168.53	178.80	189.08	199.35	209.63	230.18	252.37	252.37	252.37	252.37	252.37
14	20	231.24	247.29	263.35	279.41	295.47	311.53	327.58	359.70	379.10	379.10	379.10	379.10	379.10
14	25	361.47	386.57	411.67	436.77	461.88	486.98	512.08	562.28	555.25	555.25	555.25	555.25	555.25
14	32	592.10	633.22	674.34	715.45	756.57	797.69	838.81	921.04	801.18	801.18	801.18	801.18	801.18

Momentos positivos  $M_u^+$ , en mt

Tabla 18

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	20	88.09	94.20	100.32	114.63	139.04	171.88	163.79	137.03	120.49	112.15	112.15	112.15	112.15
4	25	137.70	147.26	156.82	179.19	217.35	268.68	256.04	214.20	184.82	172.27	172.27	172.27	172.27
4	32	225.56	241.22	256.88	293.52	356.03	440.10	419.40	350.87	292.49	273.34	273.34	273.34	273.34
6	16	112.74	120.57	128.00	146.71	177.96	219.98	209.63	175.38	152.78	142.30	142.30	142.30	142.30
6	20	176.17	188.41	200.64	229.26	278.09	343.75	327.58	274.06	232.96	217.38	217.38	217.38	217.38
6	25	275.40	294.52	313.65	358.38	434.71	537.36	512.08	428.41	350.01	327.62	327.62	327.62	327.62
6	32	451.11	482.44	513.77	587.04	712.07	880.21	838.81	701.75	532.30	501.27	501.27	501.27	501.27
8	16	169.11	180.85	192.60	220.06	266.93	329.97	314.45	263.07	224.23	209.20	209.20	209.20	209.20
8	20	264.26	282.61	300.97	343.89	417.13	515.63	491.37	411.08	337.38	315.68	315.68	315.68	315.68
8	25	413.10	441.78	470.47	537.57	652.06	806.03	768.12	642.61	496.57	466.04	466.04	466.04	466.04
8	32	676.67	723.66	770.65	880.56	1068.10	1320.31	1258.21	1052.62	719.45	683.78	683.78	683.78	683.78

Momentos negativos  $M_u^-$ , en mt

Tabla 19. Sección 0,40 × 2,80

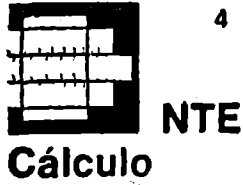
Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	25	103.28	110.45	117.62	124.79	131.96	139.14	146.31	160.65	180.86	180.86	180.86	180.86	180.86
4	32	169.17	180.92	192.67	204.42	216.16	227.91	239.66	263.16	288.52	288.52	288.52	288.52	288.52
6	20	99.10	105.98	112.86	119.75	126.63	133.51	140.39	154.16	173.83	173.83	173.83	173.83	173.83
6	25	154.92	165.67	176.43	187.19	197.95	208.71	219.46	240.98	265.74	265.74	265.74	265.74	265.74
6	32	253.76	271.38	289.00	306.62	324.24	341.87	359.49	394.73	417.87	417.87	417.87	417.87	417.87
8	16	84.56	90.43	96.30	102.17	108.04	113.92	119.79	131.53	148.18	148.18	148.18	148.18	148.18
8	20	132.13	141.31	150.49	159.66	168.84	178.01	187.19	205.54	228.75	228.75	228.75	228.75	228.75
8	25	206.55	220.90	235.24	249.59	263.93	278.27	292.62	321.31	346.91	346.91	346.91	346.91	346.91
8	32	338.34	361.84	385.33	408.83	432.33	455.82	479.32	526.31	537.29	537.29	537.29	537.29	537.29
10	16	105.70	113.04	120.38	127.72	135.06	142.40	149.74	164.42	184.92	184.92	184.92	184.92	184.92
10	20	165.17	176.64	188.11	199.58	211.05	222.52	233.99	256.93	282.15	282.15	282.15	282.15	282.15
10	25	258.19	276.12	294.05	311.98	329.91	347.84	365.77	401.63	424.38	424.38	424.38	424.38	424.38
10	32	422.93	452.30	481.67	511.04	540.41	569.78	599.15	657.89	646.78	646.78	646.78	646.78	646.78
12	16	126.84	135.64	144.45	153.26	162.07	170.88	179.68	197.30	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04
12	20	198.20	211.97	225.73	239.49	253.26	267.02	280.79	308.31	334.03	334.03	334.03	334.03	334.03
12	25	309.83	331.35	352.86	374.38	395.89	417.41	438.93	481.96	498.15	498.15	498.15	498.15	498.15
12	32	507.51	542.76	578.00	613.25	648.49	683.73	718.98	789.47	746.33	746.33	746.33	746.33	746.33
14	16	147.97	158.25	168.53	178.80	189.08	199.35	209.63	230.18	254.54	254.54	254.54	254.54	254.54
14	20	231.24	247.29	263.35	279.41	295.47	311.53	327.58	359.70	384.40	384.40	384.40	384.40	384.40
14	25	361.47	386.57	411.67	436.77	461.88	486.98	512.08	562.28	568.21	568.21	568.21	568.21	568.21
14	32	592.10	633.22	674.34	715.45	756.57	797.69	838.81	921.04	835.95	835.95	835.95	835.95	835.95

Momentos positivos  $M_u^+$ , en mt

Tabla 20

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	25	137.70	147.26	156.82	179.19	217.35	268.68	256.04	214.20	186.05	173.33	173.33	173.33	173.33
4	32	225.56	241.22	256.88	293.52	356.03	440.10	419.40	350.87	295.78	276.18	276.18	276.18	276.18
6	16	112.74	120.57	128.00	146.71	177.96	219.98	209.63	175.38	153.60	143.01	143.01	143.01	143.01
6	20	176.17	188.41	200.64	229.26	278.09	343.75	327.58	274.06	234.96	219.11	219.11	219.11	219.11
6	25	275.40	294.52	313.65	358.38	434.71	537.36	512.08	428.41	354.92	331.85	331.85	331.85	331.85
6	32	451.11	482.44	513.77	587.04	712.07	880.21	838.81	701.75	545.47	512.62	512.62	512.62	512.62
8	16	169.11	180.85	192.60	220.06	266.93	329.97	314.45	263.07	226.08	210.79	210.79	210.79	210.79
8	20	264.26	282.61	300.97	343.89	417.13	515.63	491.37	411.08	341.90	319.58	319.58	319.58	319.58
8	25	413.10	441.78	470.47	537.57	652.06	806.03	768.12	642.61	506.62	475.56	475.56	475.56	475.56
8	32	676.67	723.66	770.65	880.56	1068.10	1320.31	1258.21	1052.62	749.07	709.32	709.32	709.32	709.32

Momentos negativos  $M_u^-$ , en mt



4

Estructuras de Hormigón armado

# Jácnas pared



Tabla 21. Sección 0,20 x 3,00

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácna, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	16	44.04	46.98	49.91	52.85	55.78	58.72	61.66	67.53	80.09	80.09	80.09	80.09	80.09
4	20	68.82	73.41	78.00	82.58	87.17	91.76	96.35	105.52	122.98	122.98	122.98	122.98	122.98
4	25	107.58	114.75	121.92	129.10	136.27	143.44	150.61	164.96	186.90	179.20	161.28	146.62	134.40
4	32	176.22	187.97	199.72	211.46	223.21	234.96	246.71	290.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
6	16	66.06	70.46	74.87	79.27	83.68	88.08	92.48	101.29	118.28	118.28	118.28	118.28	118.28
6	20	103.23	110.11	116.99	123.88	130.76	137.64	144.52	158.29	179.92	179.92	179.92	179.92	179.92
6	25	161.37	172.13	182.89	193.64	204.40	215.16	225.92	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
6	32	264.33	281.95	299.57	317.20	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
8	16	88.08	93.95	99.82	105.70	111.57	117.44	123.31	135.06	155.22	155.22	155.22	146.62	134.40
8	20	137.64	146.82	155.99	165.17	174.34	183.52	192.70	211.05	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
8	25	215.16	229.50	243.85	258.19	272.54	286.88	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
8	32	352.44	375.94	399.43	358.40	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
10	16	110.10	117.44	124.78	132.12	139.46	146.80	154.14	168.82	190.93	179.20	161.28	146.62	134.40
10	20	172.05	183.52	194.99	206.46	217.93	229.40	240.87	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
10	25	268.95	286.88	304.81	322.74	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	16	132.12	140.93	149.74	158.54	167.35	176.16	184.97	202.58	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	20	206.46	220.22	233.99	247.75	261.52	275.28	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	25	322.74	344.26	365.77	387.29	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
14	16	154.14	164.42	174.69	184.97	195.24	205.52	215.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
14	20	240.87	256.93	272.99	289.04	305.10	321.16	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
14	25	376.53	401.63	403.20	358.40	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40

Momentos positivos  $M_{0+}$  en m<sup>2</sup>

Tabla 22

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácna, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	16	58.72	62.63	66.55	70.46	83.68	100.66	123.31	101.29	91.55	76.79	76.79	76.79	76.79
4	20	91.76	97.87	103.99	110.11	130.76	157.30	192.70	158.29	139.92	117.82	117.82	117.82	117.82
4	25	143.44	153.00	162.56	172.13	204.40	245.90	268.80	230.40	201.60	178.83	161.28	146.62	134.40
4	32	234.95	250.62	266.28	281.95	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
6	16	117.44	125.27	133.10	140.93	167.35	201.33	246.62	202.58	175.96	148.62	148.62	146.62	134.40
6	20	183.52	195.75	207.98	220.22	261.52	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
6	25	286.87	306.00	325.12	344.26	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
6	32	469.91	460.80	403.20	358.40	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	16	176.16	187.90	199.64	211.39	251.03	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	20	275.27	293.62	311.98	330.34	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40
12	25	430.31	459.00	403.20	358.40	322.56	293.24	268.80	230.40	201.60	179.20	161.28	146.62	134.40

Momentos negativos  $M_{0-}$  en m<sup>2</sup>

Tabla 23. Sección 0,25 x 3,00

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácna, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	20	68.82	73.41	78.00	82.58	87.17	91.76	96.35	105.52	124.19	124.19	124.19	124.19	124.19
4	25	107.58	114.75	121.92	129.10	136.27	143.44	150.61	164.96	189.86	189.86	189.86	189.86	189.86
4	32	176.22	187.97	199.72	211.46	223.21	234.96	246.71	270.20	298.62	298.62	298.62	298.62	262.50
6	16	66.06	70.46	74.87	79.27	83.68	88.08	92.48	101.29	119.39	119.39	119.39	119.39	119.39
6	20	103.23	110.11	116.99	123.88	130.76	137.64	144.52	158.29	182.65	182.65	182.65	182.65	182.65
6	25	161.37	172.13	182.89	193.64	204.40	215.16	225.92	247.43	275.91	275.91	275.91	275.91	262.50
6	32	264.33	281.95	299.57	317.20	334.82	352.44	370.06	405.31	393.75	350.00	315.00	266.36	262.50
8	16	88.08	93.95	99.82	105.70	111.57	117.44	123.31	135.06	157.21	157.21	157.21	157.21	157.21
8	20	137.64	146.82	155.99	165.17	174.34	183.52	192.70	211.05	238.68	238.68	238.68	238.68	238.68
8	25	215.16	229.50	243.85	258.19	272.54	286.88	301.22	329.91	356.03	350.00	315.00	286.36	262.50
8	32	352.44	375.94	399.43	422.93	446.42	469.92	493.42	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50
10	16	110.10	117.44	124.78	132.12	139.46	146.80	154.14	168.82	194.03	194.03	194.03	194.03	194.03
10	20	172.05	183.52	194.99	206.46	217.93	229.40	240.87	263.81	292.29	292.29	292.29	286.36	262.50
10	25	268.95	286.88	304.81	322.74	340.67	358.60	376.53	412.39	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50
10	32	440.55	469.92	499.29	528.66	558.03	572.73	625.00	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50
12	16	132.12	140.93	149.74	158.54	167.35	176.16	184.97	202.58	229.85	229.85	229.85	229.85	229.85
12	20	206.46	220.22	233.99	247.75	261.52	275.28	289.04	316.57	343.47	343.47	315.00	286.36	262.50
12	25	322.74	344.26	365.77	387.29	408.80	430.32	451.84	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50
14	16	154.14	164.42	174.69	184.97	195.24	205.52	215.80	236.35	264.69	264.69	264.69	264.69	262.50
14	20	240.87	256.93	272.99	289.04	305.10	321.16	337.22	369.33	392.23	350.00	315.00	286.36	262.50
14	25	376.53	401.63	426.73	451.84	476.94	502.04	525.00	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50

Momentos positivos  $M_{0+}$  en m<sup>2</sup>

Tabla 24

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácna, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4	20	91.76	97.87	103.99	110.11	130.76	157.30	192.70	158.29	141.67	119.03	119.03	119.03	119.03
4	25	143.44	153.00	162.56	172.13	204.40	245.90	301.22	247.43	215.31	181.80	181.80	181.80	181.80
4	32	234.95	250.62	266.28	281.95	334.82	402.79	493.42	405.31	334.86	285.41	285.41	285.41	262.50
6	16	117.44	125.27	133.10	140.93	167.35	201.33	246.62	202.58	178.62	150.60	150.60	150.60	150.60
6	20	183.52	195.75	207.98	220.22	261.52	314.61	385.39	316.57	269.37	228.36	228.36	228.36	228.36
6	25	286.87	306.00	325.12	344.26	408.80	491.79	625.00	450.00	393.75	339.89	315.00	286.36	262.50
6	32	469.91	501.24	532.56	563.90	630.00	572.73	625.00	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50
12	16	176.16	187.90	199.64	211.39	251.03	301.99	369.94	303.88	259.65	219.95	219.95	219.95	219.95
12	20	275.27	293.62	311.98	330.34	392.27	471.91	625.00	450.00	383.11	327.99	315.00	286.36	262.50
12	25	430.31	459.00	487.68	516.36	613.21	672.73	625.00	450.00	393.75	350.00	315.00	286.36	262.50

Momentos negativos  $M_{0-}$  en m<sup>2</sup>

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 25. Sección 0,30 × 3,00

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	68.82	73.41	78.00	82.58	87.17	91.76	96.35	105.52	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
4.	25.	107.58	114.75	121.92	129.10	136.27	143.44	150.61	164.96	191.84	191.84	191.84	191.84	191.84
4.	32.	176.22	187.97	199.72	211.46	223.21	234.96	246.71	270.20	303.92	303.92	303.92	303.92	303.92
6.	16.	66.06	70.46	74.87	79.27	83.68	88.08	92.48	101.29	120.14	120.14	120.14	120.14	120.14
6.	20.	103.23	110.11	116.99	123.88	130.76	137.64	144.52	158.29	184.46	184.46	184.46	184.46	184.46
6.	25.	161.37	172.13	182.89	193.64	204.40	215.16	225.92	247.43	280.35	280.35	280.35	280.35	280.35
6.	32.	264.33	281.95	299.57	317.20	334.82	352.44	370.06	405.31	436.01	436.01	436.01	436.01	436.01
8.	16.	88.08	93.95	99.82	105.70	111.57	117.44	123.31	135.06	158.53	158.53	158.53	158.53	158.53
8.	20.	137.64	146.82	155.99	165.17	174.34	183.52	192.70	211.05	241.91	241.91	241.91	241.91	241.91
8.	25.	215.16	229.50	243.85	258.19	272.54	286.88	301.22	329.91	363.93	363.93	363.93	363.93	363.93
8.	32.	352.44	375.94	399.43	422.93	446.42	469.92	493.42	540.41	554.86	554.86	554.86	554.86	554.86
10.	16.	110.10	117.44	124.78	132.12	139.46	146.80	154.14	168.82	196.10	196.10	196.10	196.10	196.10
10.	20.	172.05	183.52	194.99	206.46	217.93	229.40	240.87	263.81	297.34	297.34	297.34	297.34	297.34
10.	25.	268.95	286.88	304.81	322.74	340.67	358.60	376.53	412.39	442.57	442.57	442.57	442.57	442.57
10.	32.	440.55	469.92	499.29	528.66	558.03	587.40	616.77	675.51	660.45	604.80	544.32	494.84	453.60
12.	16.	132.12	140.93	149.74	158.54	167.35	176.16	184.97	202.58	232.83	232.83	232.83	232.83	232.83
12.	20.	206.46	220.22	233.99	247.75	261.52	275.28	289.04	316.57	350.75	350.75	350.75	350.75	350.75
12.	25.	322.74	344.26	365.77	387.29	408.80	430.32	451.84	494.87	516.28	516.28	516.28	494.84	453.60
12.	32.	528.66	563.90	599.15	634.39	669.64	704.88	740.12	777.60	680.40	604.80	544.32	494.84	453.60
14.	16.	154.14	164.42	174.69	184.97	195.24	205.52	215.80	236.35	268.74	268.74	268.74	268.74	268.74
14.	20.	240.87	256.93	272.99	289.04	305.10	321.16	337.22	369.33	402.13	402.13	402.13	402.13	402.13
14.	25.	376.53	401.63	426.73	451.84	476.94	502.04	527.14	577.35	585.04	585.04	544.32	494.84	453.60

Momentos positivos  $M_u^+$ , en mt

Tabla 26

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	91.76	97.87	103.99	110.11	130.76	157.30	192.70	158.29	142.83	119.84	119.84	119.84	119.84
4.	25.	143.44	153.00	162.56	172.13	204.40	245.90	301.22	247.43	216.15	183.77	183.77	183.77	183.77
4.	32.	234.95	250.62	266.28	281.95	334.82	402.79	493.42	405.31	342.49	290.70	290.70	290.70	290.70
6.	16.	117.44	125.27	133.10	140.93	167.35	201.33	246.62	202.58	180.72	151.93	151.93	151.93	151.93
6.	20.	183.52	195.75	207.98	220.22	261.52	314.61	385.39	316.57	274.03	231.59	231.59	231.59	231.59
6.	25.	286.87	306.00	325.12	344.26	408.80	491.79	602.45	494.87	407.87	347.79	347.79	347.79	347.79
6.	32.	469.91	501.24	532.56	563.90	669.64	805.58	907.20	777.60	608.67	528.42	528.42	494.84	453.60
8.	16.	176.16	187.90	199.64	211.39	251.03	301.99	369.94	303.88	263.93	222.92	222.92	222.92	222.92
8.	20.	275.27	293.62	311.98	330.34	392.27	471.91	578.09	474.86	393.59	335.26	335.26	335.26	335.26
8.	25.	430.31	459.00	487.68	516.38	613.21	737.69	903.67	742.30	569.16	492.07	492.07	492.07	453.60
8.	32.	704.86	751.85	798.84	845.86	1004.45	989.67	907.20	777.60	680.40	604.80	544.32	494.84	453.60

Momentos negativos  $M_u^-$ , en mt

Tabla 27. Sección 0,35 × 3,00

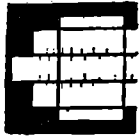
Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	68.82	73.41	78.00	82.58	87.17	91.76	96.35	105.52	125.57	125.57	125.57	125.57	125.57
4.	25.	107.58	114.75	121.92	129.10	136.27	143.44	150.61	164.96	193.25	193.25	193.25	193.25	193.25
4.	32.	176.22	187.97	199.72	211.46	223.21	234.96	246.71	270.20	307.70	307.70	307.70	307.70	307.70
6.	16.	103.23	110.11	116.99	123.88	130.76	137.64	144.52	158.29	185.76	185.76	185.76	185.76	185.76
6.	20.	161.37	172.13	182.89	193.64	204.40	215.16	225.92	247.43	283.53	283.53	283.53	283.53	283.53
6.	25.	264.33	281.95	299.57	317.20	334.82	352.44	370.06	405.31	444.53	444.53	444.53	444.53	444.53
6.	32.	440.55	469.92	499.29	528.66	558.03	587.40	616.77	675.51	684.11	684.11	684.11	684.11	684.11
8.	16.	88.08	93.95	99.82	105.70	111.57	117.44	123.31	135.06	159.48	159.48	159.48	159.48	159.48
8.	20.	137.64	146.82	155.99	165.17	174.34	183.52	192.70	211.05	244.22	244.22	244.22	244.22	244.22
8.	25.	215.16	229.50	243.85	258.19	272.54	286.88	301.22	329.91	369.57	369.57	369.57	369.57	369.57
8.	32.	352.44	375.94	399.43	422.93	446.42	469.92	493.42	540.41	569.99	569.99	569.99	569.99	569.99
10.	16.	110.10	117.44	124.78	132.12	139.46	146.80	154.14	168.82	197.57	197.57	197.57	197.57	197.57
10.	20.	172.05	183.52	194.99	206.46	217.93	229.40	240.87	263.81	300.95	300.95	300.95	300.95	300.95
10.	25.	268.95	286.88	304.81	322.74	340.67	358.60	376.53	412.39	451.39	451.39	451.39	451.39	451.39
10.	32.	440.55	469.92	499.29	528.66	558.03	587.40	616.77	675.51	684.11	684.11	684.11	684.11	684.11
12.	16.	132.12	140.93	149.74	158.54	167.35	176.16	184.97	202.58	234.96	234.96	234.96	234.96	234.96
12.	20.	206.46	220.22	233.99	247.75	261.52	275.28	289.04	316.57	355.94	355.94	355.94	355.94	355.94
12.	25.	322.74	344.26	365.77	387.29	408.80	430.32	451.84	494.87	528.97	528.97	528.97	528.97	528.97
12.	32.	528.66	563.90	599.15	634.39	669.64	704.88	740.12	810.61	786.87	786.87	786.87	786.87	720.30
14.	16.	154.14	164.42	174.69	184.97	195.24	205.52	215.80	236.35	271.64	271.64	271.64	271.64	271.64
14.	20.	240.87	256.93	272.99	289.04	305.10	321.16	337.22	369.33	409.21	409.21	409.21	409.21	409.21
14.	25.	376.53	401.63	426.73	451.84	476.94	502.04	527.14	577.35	602.32	602.32	602.32	602.32	602.32
14.	32.	616.77	657.89	699.01	740.12	781.24	822.36	863.48	945.71	878.27	878.27	864.36	785.76	720.30

Momentos positivos  $M_u^+$ , en mt

Tabla 28

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	91.76	97.87	103.99	110.11	130.76	157.30	192.70	158.29	143.66	120.41	120.41	120.41	120.41
4.	25.	143.44	153.00	162.56	172.13	204.40	245.90	301.22	247.43	220.19	185.18	185.18	185.18	185.18
4.	32.	234.95	250.62	266.28	281.95	334.82	402.79	493.42	405.31	347.94	294.49	294.49	294.49	294.49
6.	16.	117.44	125.27	133.10	140.93	167.35	201.33	246.62	202.58	182.08	152.87	152.87	152.87	152.87
6.	20.	183.52	195.75	207.98	220.22	261.52	314.61	385.39	316.57	277.35	233.90	233.90	233.90	233.90
6.	25.	286.87	306.00	325.12	344.26	408.80	491.79	602.45	494.87	418.00	353.44	353.44	353.44	353.44
6.	32.	469.91	501.24	532.56	563.90	669.64	805.58	986.83	810.61	630.47	543.56	543.56	543.56	543.56
8.	16.	176.16	187.90	199.64	211.39	251.03	301.99	369.94	303.88	267.00	225.05	225.05	225.05	225.05
8.	20.	275.27	293.62	311.98	330.34	392.27	471.91	578.09	474.86	401.07	340.46	340.46	340.46	340.46
8.	25.	430.31	459.00	487.68	516.38	613.21	737.69	903.67	742.30	587.44	504.76	504.76	504.76	504.76
8.	32.	704.86	751.85	798.84	845.86	1004.45	1208.37	1440.60	1215.92	847.61	747.22	747.22	747.22	720.30

Momentos negativos  $M_u^-$ , en mt



5

Estructuras de Hormigón armado



8

NTE  
Cálculo

# Jácenas pared

EHJ

1980

Tabla 29. Sección 0,40 x 3,00

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	25.	107.58	114.75	121.92	129.10	136.27	143.44	150.61	164.96	194.31	194.31	194.31	194.31	194.31
4.	32.	176.22	187.97	199.72	211.46	223.21	234.96	246.71	270.20	310.54	310.54	310.54	310.54	310.54
6.	20.	103.23	110.11	116.99	123.88	130.76	137.64	144.52	158.29	186.74	186.74	186.74	186.74	186.74
6.	25.	161.37	172.13	182.89	193.64	204.40	215.16	225.92	247.43	285.91	285.91	285.91	285.91	285.91
6.	32.	264.33	281.95	299.57	317.20	334.82	352.44	370.06	405.31	450.91	450.91	450.91	450.91	450.91
8.	16.	88.08	93.95	99.82	105.70	111.57	117.44	123.31	135.06	160.19	160.19	160.19	160.19	160.19
8.	20.	137.84	146.82	155.09	163.37	171.64	179.91	188.18	211.05	245.95	245.95	245.95	245.95	245.95
8.	25.	215.16	229.50	243.85	258.19	272.54	286.88	301.22	329.91	373.80	373.80	373.80	373.80	373.80
8.	32.	352.44	375.94	399.43	422.93	446.42	469.92	493.42	540.41	581.35	581.35	581.35	581.35	581.35
10.	16.	110.10	117.44	124.78	132.12	139.46	146.80	154.14	168.82	198.68	198.68	198.68	198.68	198.68
10.	20.	172.05	183.52	194.99	206.46	217.93	229.40	240.87	263.81	303.65	303.65	303.65	303.65	303.65
10.	25.	268.95	286.88	304.81	322.74	340.67	358.60	376.53	412.39	458.00	458.00	458.00	458.00	458.00
10.	32.	440.55	469.92	499.29	528.66	558.03	587.40	616.77	675.51	701.85	701.85	701.85	701.85	701.85
12.	16.	132.12	140.93	149.74	158.54	167.35	176.16	184.97	202.58	236.56	236.56	236.56	236.56	236.56
12.	20.	206.46	220.22	233.99	247.75	261.52	275.28	289.04	316.57	359.84	359.84	359.84	359.84	359.84
12.	25.	322.74	344.26	365.77	387.29	408.80	430.32	451.84	494.87	538.49	538.49	538.49	538.49	538.49
12.	32.	528.66	563.90	599.15	634.39	669.64	704.88	740.12	810.61	812.41	812.41	812.41	812.41	812.41
14.	16.	154.14	164.42	174.69	184.97	195.24	205.52	215.80	236.35	273.81	273.81	273.81	273.81	273.81
14.	20.	240.87	256.93	272.99	289.04	305.10	321.16	337.22	369.33	414.51	414.51	414.51	414.51	414.51
14.	25.	376.53	401.63	426.73	451.84	476.94	502.04	527.14	577.35	615.28	615.28	615.28	615.28	615.28
14.	32.	616.77	657.69	698.61	740.12	781.24	822.36	863.48	945.71	913.04	913.04	913.04	913.04	913.04

Momentos positivos M<sub>p</sub>, en mt

Tabla 30

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	25.	143.44	153.00	162.56	172.13	204.40	245.90	301.22	247.43	221.71	186.24	186.24	186.24	186.24
4.	32.	234.95	250.62	266.28	281.95	334.82	402.79	493.42	405.31	352.02	297.33	297.33	297.33	297.33
6.	16.	117.44	125.27	133.10	140.93	167.35	201.33	246.62	202.58	183.10	153.58	153.58	153.58	153.58
6.	20.	185.52	195.75	207.98	220.22	261.52	314.61	385.39	316.57	278.85	235.63	235.63	235.63	235.63
6.	25.	286.87	306.00	325.12	344.26	408.80	491.79	602.45	494.87	422.09	357.67	357.67	357.67	357.67
6.	32.	460.91	501.24	532.56	563.90	669.64	805.58	986.83	810.61	646.82	554.91	554.91	554.91	554.91
8.	16.	176.16	187.90	199.64	211.39	251.03	301.99	369.94	303.88	269.30	226.65	226.65	226.65	226.65
8.	20.	275.27	293.62	311.98	330.34	392.27	471.91	578.09	474.86	406.68	344.35	344.35	344.35	344.35
8.	25.	430.31	459.00	487.68	516.36	613.21	737.69	903.67	742.30	601.15	514.29	514.29	514.29	514.29
8.	32.	704.86	751.85	798.84	845.86	1004.45	1208.37	1480.25	1215.92	884.40	772.76	772.76	772.76	772.76

Momentos negativos M<sub>n</sub>, en mt

Tabla 31. Sección 0,20 x 3,20

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m													
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	
4.	16.	45.80	48.74	51.67	54.61	57.55	60.48	63.42	69.29	75.16	85.60	85.60	85.60	85.60	
4.	20.	71.57	76.16	80.75	85.34	89.92	94.51	99.10	108.28	117.45	131.58	131.58	131.58	131.58	
4.	25.	111.88	119.06	126.23	133.40	140.57	147.74	154.92	169.26	183.60	191.15	172.03	156.39	143.36	
4.	32.	183.27	195.02	206.76	218.51	230.25	242.01	253.76	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
6.	16.	68.70	73.11	77.51	81.91	86.32	90.72	95.13	103.93	112.74	126.54	126.54	126.54	126.54	
6.	20.	107.36	114.24	121.12	128.01	134.89	141.77	148.65	162.42	176.18	191.15	172.03	156.39	143.36	
6.	25.	167.82	178.58	189.34	200.10	210.86	221.61	232.37	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
6.	32.	274.90	292.53	310.15	327.77	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
8.	16.	91.80	97.48	103.35	109.22	115.09	120.96	126.84	138.58	150.32	166.23	166.23	156.39	143.36	
8.	20.	143.15	152.32	161.50	170.67	179.85	189.03	198.20	216.55	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
8.	25.	223.77	238.11	252.45	266.80	281.14	295.49	309.84	328.76	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
8.	32.	368.54	390.03	411.53	433.02	454.52	476.01	497.50	519.00	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
10.	16.	114.50	121.84	129.18	136.52	143.86	151.20	158.54	173.22	187.90	191.15	172.03	156.39	143.36	
10.	20.	178.93	190.40	201.87	213.34	224.81	236.28	247.75	265.78	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
10.	25.	279.71	297.64	315.57	333.50	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
12.	16.	137.40	146.21	155.02	163.83	172.64	181.44	190.25	207.87	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
12.	20.	214.72	228.48	242.25	256.01	269.77	283.54	297.30	324.76	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
12.	25.	335.65	357.17	378.68	382.29	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
14.	16.	160.31	170.58	180.85	191.13	201.41	211.69	221.96	242.51	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
14.	20.	250.50	265.56	280.62	295.68	314.74	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	
14.	25.	391.59	416.69	430.08	382.29	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36	

Momentos positivos M<sub>p</sub>, en mt

Tabla 32

Número de redondos	Diámetro Ø en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	16.	81.07	64.98	68.90	72.81	80.06	84.41	112.74	116.70	100.22	90.28	82.07	82.07	82.07
4.	20.	95.43	101.55	107.66	113.78	125.11	147.53	176.18	182.36	156.60	138.42	126.07	126.07	126.07
4.	25.	149.17	158.74	168.30	177.86	195.58	230.62	275.40	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
4.	32.	244.35	260.02	275.68	291.34	320.38	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
6.	16.	122.13	129.96	137.79	145.62	160.13	188.82	225.48	233.40	200.43	174.52	159.19	156.39	143.36
6.	20.	190.86	203.09	215.32	227.56	250.23	295.06	352.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
6.	25.	298.35	317.47	336.60	355.72	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
6.	32.	488.70	491.52	430.08	382.29	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
12.	16.	183.20	194.95	206.69	218.43	240.19	283.23	340.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
12.	20.	286.28	304.64	322.99	341.34	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36
12.	25.	447.52	476.21	430.08	382.29	344.06	312.79	286.72	245.76	215.04	191.15	172.03	156.39	143.36

Momentos negativos M<sub>n</sub>, en mt

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 33. Sección 0,25 × 3,20

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	71.57	76.16	80.75	85.34	89.92	94.51	99.10	108.28	117.45	132.79	132.79	132.79	132.79
4.	25.	111.88	119.06	126.23	133.40	140.57	147.74	154.92	169.26	183.60	203.31	203.31	203.31	203.31
4.	32.	183.27	195.02	206.76	218.51	230.26	242.01	253.76	277.25	300.75	320.65	320.65	305.45	280.00
6.	16.	68.70	73.11	77.51	81.91	86.32	90.72	95.13	103.93	112.74	127.65	127.65	127.65	127.65
6.	20.	107.36	114.24	121.12	128.01	134.89	141.77	148.65	162.42	176.18	195.55	195.55	195.55	195.55
6.	25.	167.82	178.58	189.34	200.10	210.86	221.61	232.37	253.89	275.40	296.08	296.08	296.08	280.00
6.	32.	274.90	292.53	310.15	327.77	345.39	363.01	380.64	415.88	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
8.	16.	91.60	97.48	103.35	109.22	115.09	120.96	126.84	138.58	150.32	168.22	168.22	168.22	168.22
8.	20.	143.15	152.32	161.50	170.67	179.85	189.03	198.20	216.55	234.91	255.89	255.89	255.89	255.89
8.	25.	223.77	238.11	252.45	266.80	281.14	295.49	309.83	338.52	367.21	373.33	336.00	305.45	280.00
8.	32.	366.54	390.03	413.53	437.03	460.52	484.02	507.51	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
10.	16.	114.50	121.84	129.18	136.52	143.86	151.20	158.54	173.22	187.90	207.79	207.79	207.79	207.79
10.	20.	178.93	190.40	201.87	213.34	224.81	236.28	247.75	270.69	293.63	313.80	313.80	305.45	280.00
10.	25.	279.71	297.64	315.57	333.50	351.43	369.36	387.29	423.15	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
10.	32.	458.17	487.54	516.91	546.28	575.65	605.02	634.39	693.13	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
12.	16.	137.40	146.21	155.02	163.83	172.64	181.44	190.25	207.87	225.48	246.37	246.37	246.37	246.37
12.	20.	214.72	228.48	242.25	256.01	269.77	283.54	297.30	324.83	352.36	369.28	336.00	305.45	280.00
12.	25.	335.65	357.17	378.68	400.20	421.71	443.23	464.75	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
14.	16.	160.31	170.58	180.86	191.13	201.41	211.69	221.96	242.51	263.07	283.96	283.96	283.96	280.00
14.	20.	250.50	266.56	282.62	298.68	314.74	330.79	346.85	378.97	411.08	373.33	336.00	305.45	280.00
14.	25.	391.59	416.69	441.80	466.90	492.00	517.10	542.20	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00

Momentos positivos  $M_{0+}$ , en mt

Tabla 34

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	95.43	101.55	107.66	113.78	125.11	147.53	176.18	182.36	156.60	139.90	127.29	127.29	127.29
4.	25.	149.17	158.74	168.30	177.86	195.58	230.62	275.40	285.07	244.80	213.49	194.71	194.71	194.71
4.	32.	244.35	260.02	275.68	291.34	320.36	377.77	451.12	466.95	401.00	334.63	306.55	305.45	280.00
8.	16.	122.13	129.96	137.79	145.62	160.13	188.82	225.48	233.40	200.43	176.94	161.17	161.17	161.17
8.	20.	190.88	203.09	216.32	227.56	250.23	295.06	352.36	364.72	313.21	267.99	244.87	244.87	244.87
8.	25.	298.35	317.47	336.60	355.72	391.15	461.25	550.81	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
8.	32.	488.70	520.03	551.36	582.69	640.73	610.91	560.00	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
12.	16.	183.20	194.95	206.69	218.43	240.19	283.23	338.23	350.09	300.65	258.15	235.80	235.80	235.80
12.	20.	286.28	304.64	322.99	341.34	375.34	442.60	528.54	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00
12.	25.	447.52	476.21	504.90	533.58	586.73	610.91	560.00	480.00	420.00	373.33	336.00	305.45	280.00

Momentos negativos  $M_{0-}$ , en mt

Tabla 35. Sección 0,30 × 3,20

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	71.57	76.16	80.75	85.34	89.92	94.51	99.10	108.28	117.45	133.60	133.60	133.60	133.60
4.	25.	111.88	119.06	126.23	133.40	140.57	147.74	154.92	169.26	183.60	205.29	205.29	205.29	205.29
4.	32.	183.27	195.02	206.76	218.51	230.26	242.01	253.76	277.25	300.75	325.95	325.95	325.95	325.95
6.	16.	68.70	73.11	77.51	81.91	86.32	90.72	95.13	103.93	112.74	128.40	128.40	128.40	128.40
6.	20.	107.36	114.24	121.12	128.01	134.89	141.77	148.65	162.42	176.18	197.37	197.37	197.37	197.37
6.	25.	167.82	178.58	189.34	200.10	210.86	221.61	232.37	253.89	275.40	300.52	300.52	300.52	300.52
6.	32.	274.90	292.53	310.15	327.77	345.39	363.01	380.64	415.88	451.12	469.05	469.05	469.05	469.05
8.	16.	91.60	97.48	103.35	109.22	115.09	120.96	126.84	138.58	150.32	169.54	169.54	169.54	169.54
8.	20.	143.15	152.32	161.50	170.67	179.85	189.03	198.20	216.55	234.91	259.12	259.12	259.12	259.12
8.	25.	223.77	238.11	252.45	266.80	281.14	295.49	309.83	338.52	367.21	390.83	390.83	390.83	390.83
8.	32.	366.54	390.03	413.53	437.03	460.52	484.02	507.51	554.51	601.50	598.91	580.61	527.83	483.84
10.	16.	114.50	121.84	129.18	136.52	143.86	151.20	158.54	173.22	187.90	209.86	209.86	209.86	209.86
10.	20.	178.93	190.40	201.87	213.34	224.81	236.28	247.75	270.69	293.63	318.85	318.85	318.85	318.85
10.	25.	279.71	297.64	315.57	333.50	351.43	369.36	387.29	423.15	459.01	476.19	476.19	476.19	476.19
10.	32.	458.17	487.54	516.91	546.28	575.65	605.02	634.39	693.13	725.76	645.12	580.61	527.83	483.84
12.	16.	137.40	146.21	155.02	163.83	172.64	181.44	190.25	207.87	225.48	249.35	249.35	249.35	249.35
12.	20.	214.72	228.48	242.25	256.01	269.77	283.54	297.30	324.83	352.36	376.55	376.55	376.55	376.55
12.	25.	335.65	357.17	378.68	400.20	421.71	443.23	464.75	507.78	550.81	556.62	556.62	527.83	483.84
12.	32.	549.81	585.05	620.29	655.54	690.78	726.03	761.27	829.44	725.76	645.12	580.61	527.83	483.84
14.	16.	160.31	170.58	180.86	191.13	201.41	211.69	221.96	242.51	263.07	288.01	288.01	288.01	288.01
14.	20.	250.50	266.56	282.62	298.68	314.74	330.79	346.85	378.97	411.08	432.24	432.24	432.24	432.24
14.	25.	391.59	416.69	441.80	466.90	492.00	517.10	542.20	592.41	642.61	632.11	580.61	527.83	483.84

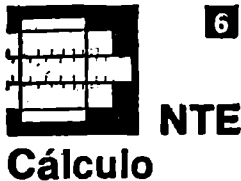
Momentos positivos  $M_{0+}$ , en mt

Tabla 36

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
4.	20.	95.43	101.55	107.66	113.78	125.11	147.53	176.18	182.36	156.60	140.88	128.09	128.09	128.09
4.	25.	149.17	158.74	168.30	177.86	195.58	230.62	275.40	285.07	244.80	215.90	196.68	196.68	196.68
4.	32.	244.35	260.02	275.68	291.34	320.36	377.77	451.12	466.95	401.00	341.09	311.85	311.85	311.85
6.	16.	122.13	129.96	137.79	145.62	160.13	188.82	225.48	233.40	200.43	178.55	162.49	162.49	162.49
6.	20.	190.88	203.09	216.32	227.56	250.23	295.06	352.36	364.72	313.21	271.93	248.11	248.11	248.11
6.	25.	298.35	317.47	336.60	355.72	391.15	461.25	550.81	570.14	469.61	407.75	373.61	373.61	373.61
6.	32.	488.70	520.03	551.36	582.69	640.73	755.54	902.25	829.44	725.76	617.66	570.71	527.83	483.84
12.	16.	183.20	194.95	206.69	218.43	240.19	283.23	338.23	350.09	300.65	261.78	238.78	238.78	238.78
12.	20.	286.28	304.64	322.99	341.34	375.34	442.60	528.54	547.03	469.81	393.13	360.04	360.04	360.04
12.	25.	447.52	476.21	504.90	533.58	586.73	691.87	826.21	829.44	725.76	575.57	530.80	527.83	483.84
12.	32.	733.06	780.05	827.04	874.03	961.09	1055.65	967.68	829.44	725.76	645.12	580.61	527.83	483.84

Momentos negativos  $M_{0-}$ , en mt





Estructuras de Hormigón armado

# Jácnas pared



Tabla 37. Sección 0,35 x 3,20

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
4.	25.	111.88	119.06	126.23	133.40	140.57	147.74	154.92	169.26	183.60	206.70	206.70	206.70	206.70
4.	32.	183.27	195.02	206.76	218.51	230.26	242.01	253.76	277.25	300.75	329.73	329.73	329.73	329.73
6.	20.	107.36	114.24	121.12	128.01	134.89	141.77	148.65	162.42	176.18	198.67	198.67	198.67	198.67
6.	25.	167.82	178.58	189.34	200.10	210.86	221.61	232.37	253.89	275.40	303.70	303.70	303.70	303.70
6.	32.	274.90	292.53	310.15	327.77	345.39	363.01	380.64	415.88	451.12	477.57	477.57	477.57	477.57
8.	16.	91.60	97.48	103.35	109.22	115.09	120.96	126.84	138.58	150.32	170.49	170.49	170.49	170.49
8.	20.	143.15	152.32	161.50	170.67	179.85	189.03	198.20	216.55	234.91	261.43	261.43	261.43	261.43
8.	25.	223.77	238.11	252.45	266.80	281.14	295.49	309.83	338.52	367.21	396.47	396.47	396.47	396.47
8.	32.	366.54	390.03	413.53	437.03	460.52	484.02	507.51	554.51	601.50	614.05	614.05	614.05	614.05
10.	16.	114.50	121.84	129.18	136.52	143.86	151.20	158.54	173.22	187.90	211.34	211.34	211.34	211.34
10.	20.	178.93	190.40	201.87	213.34	224.81	236.28	247.75	270.69	293.63	322.45	322.45	322.45	322.45
10.	25.	279.71	297.64	315.57	333.50	351.43	369.36	387.29	423.15	459.01	485.01	485.01	485.01	485.01
10.	32.	458.17	487.54	516.91	546.28	575.65	605.02	634.39	693.13	751.87	739.18	739.18	739.18	739.18
12.	16.	137.40	146.21	155.02	163.83	172.64	181.44	190.25	207.87	225.48	251.48	251.48	251.48	251.48
12.	20.	214.72	228.48	242.25	256.01	269.77	283.54	297.30	324.83	352.36	381.75	381.75	381.75	381.75
12.	25.	335.65	357.17	378.68	400.20	421.71	443.23	464.75	507.78	550.81	569.31	569.31	569.31	569.31
12.	32.	549.81	585.05	620.29	655.54	690.78	726.03	761.27	831.76	902.25	852.95	852.95	838.17	768.32
14.	16.	160.31	170.58	180.86	191.13	201.41	211.69	221.96	242.51	263.07	290.91	290.91	290.91	290.91
14.	20.	250.50	266.56	282.62	298.68	314.74	330.79	346.85	378.97	411.08	439.31	439.31	439.31	439.31
14.	25.	391.59	416.69	441.80	466.90	492.00	517.10	542.20	592.41	642.61	649.39	649.39	649.39	649.39
14.	32.	641.44	682.56	723.68	764.79	805.91	847.03	888.15	970.38	1052.62	955.37	921.98	838.17	768.32

Momentos positivos  $M_u$ , en mt

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
4.	25.	149.17	158.74	168.30	177.86	195.58	230.62	275.40	285.07	244.80	217.62	198.09	198.09	198.09
4.	32.	244.35	260.02	275.68	291.34	320.36	377.77	451.12	466.95	401.00	345.69	315.63	315.63	315.63
6.	16.	122.13	129.96	137.79	145.62	160.13	188.82	225.48	233.40	200.43	179.70	163.44	163.44	163.44
6.	20.	190.86	203.09	215.32	227.56	250.23	295.06	352.36	364.72	313.21	274.74	250.42	250.42	250.42
6.	25.	298.35	317.47	336.50	355.72	391.15	461.25	550.81	570.14	489.61	414.62	379.25	379.25	379.25
6.	32.	488.70	520.03	551.36	582.69	640.73	755.54	902.25	933.90	802.00	636.09	585.85	585.85	585.85
8.	16.	183.20	194.95	206.69	218.43	240.19	283.23	338.23	350.09	300.65	264.37	240.91	240.91	240.91
8.	20.	286.28	304.64	322.99	341.34	375.34	442.60	528.54	547.08	469.81	399.46	365.23	365.23	365.23
8.	25.	447.52	476.21	504.90	533.58	596.73	691.87	826.21	855.20	734.41	591.02	543.49	543.49	543.49
8.	32.	733.06	780.05	827.04	874.03	961.09	1133.31	1353.37	1400.86	1203.00	871.19	810.66	810.66	768.32

Momentos negativos  $M_u$ , en -

Tabla 39. Sección 0,40 x 3,20

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
4.	25.	111.88	119.06	126.23	133.40	140.57	147.74	154.92	169.26	183.60	207.75	207.75	207.75	207.75
4.	32.	183.27	195.02	206.76	218.51	230.26	242.01	253.76	277.25	300.75	332.57	332.57	332.57	332.57
6.	20.	107.36	114.24	121.12	128.01	134.89	141.77	148.65	162.42	176.18	199.64	199.64	199.64	199.64
6.	25.	167.82	178.58	189.34	200.10	210.86	221.61	232.37	253.89	275.40	306.08	306.08	306.08	306.08
6.	32.	274.90	292.53	310.15	327.77	345.39	363.01	380.64	415.88	451.12	483.95	483.95	483.95	483.95
8.	16.	91.60	97.48	103.35	109.22	115.09	120.96	126.84	138.58	150.32	171.20	171.20	171.20	171.20
8.	20.	143.15	152.32	161.50	170.67	179.85	189.03	198.20	216.55	234.91	263.16	263.16	263.16	263.16
8.	25.	223.77	238.11	252.45	266.80	281.14	295.49	309.83	338.52	367.21	400.70	400.70	400.70	400.70
8.	32.	366.54	390.03	413.53	437.03	460.52	484.02	507.51	554.51	601.50	625.40	625.40	625.40	625.40
10.	16.	114.50	121.84	129.18	136.52	143.86	151.20	158.54	173.22	187.90	212.44	212.44	212.44	212.44
10.	20.	178.93	190.40	201.87	213.34	224.81	236.28	247.75	270.69	293.63	325.16	325.16	325.16	325.16
10.	25.	279.71	297.64	315.57	333.50	351.43	369.36	387.29	423.15	459.01	491.62	491.62	491.62	491.62
10.	32.	458.17	487.54	516.91	546.28	575.65	605.02	634.39	693.13	751.87	756.92	756.92	756.92	756.92
12.	16.	137.40	146.21	155.02	163.83	172.64	181.44	190.25	207.87	225.48	253.07	253.07	253.07	253.07
12.	20.	214.72	228.48	242.25	256.01	269.77	283.54	297.30	324.83	352.36	385.65	385.65	385.65	385.65
12.	25.	335.65	357.17	378.68	400.20	421.71	443.23	464.75	507.78	550.81	579.83	578.83	578.83	578.83
12.	32.	549.81	585.05	620.29	655.54	690.78	726.03	761.27	831.76	902.25	878.50	878.50	878.50	878.50
14.	16.	160.31	170.58	180.86	191.13	201.41	211.69	221.96	242.51	263.07	293.08	293.08	293.08	293.08
14.	20.	250.50	266.56	282.62	298.68	314.74	330.79	346.85	378.97	411.08	444.62	444.62	444.62	444.62
14.	25.	391.59	416.69	441.80	466.90	492.00	517.10	542.20	592.41	642.61	662.35	662.35	662.35	662.35
14.	32.	641.44	682.56	723.68	764.79	805.91	847.03	888.15	970.38	1052.62	990.14	990.14	990.14	990.14

Momentos positivos  $M_u$ , en mt

Número de redondos	Diámetro $\varnothing$ en mm	Luz de la jácena, en m												
		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
4.	25.	149.17	158.74	168.30	177.86	195.58	230.62	275.40	285.07	244.80	218.90	199.15	199.15	199.15
4.	32.	244.35	260.02	275.68	291.34	320.36	377.77	451.12	466.95	401.00	349.15	318.47	318.47	318.47
6.	16.	122.13	129.96	137.79	145.62	160.13	188.82	225.48	233.40	200.43	180.56	164.15	164.15	164.15
6.	20.	190.86	203.09	215.32	227.56	250.23	295.06	352.36	364.72	313.21	276.85	252.15	252.15	252.15
6.	25.	298.35	317.47	336.50	355.72	391.15	461.25	550.81	570.14	489.61	419.78	383.49	383.49	383.49
6.	32.	488.70	520.03	551.36	582.69	640.73	755.54	902.25	933.90	802.00	649.92	597.21	597.21	597.21
8.	16.	183.20	194.95	206.69	218.43	240.19	283.23	338.23	350.09	300.65	266.31	242.50	242.50	242.50
8.	20.	286.28	304.64	322.99	341.34	375.34	442.60	528.54	547.08	469.81	404.20	369.13	369.13	369.13
8.	25.	447.52	476.21	504.90	533.58	596.73	691.87	826.21	855.20	734.41	602.61	553.01	553.01	553.01
8.	32.	733.06	780.05	827.04	874.03	961.09	1133.31	1353.37	1400.86	1203.00	902.29	836.20	836.20	836.20

Momentos negativos  $M_u$ , en mt

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

(21.8) Eq 4

Wall Beams. Calculation

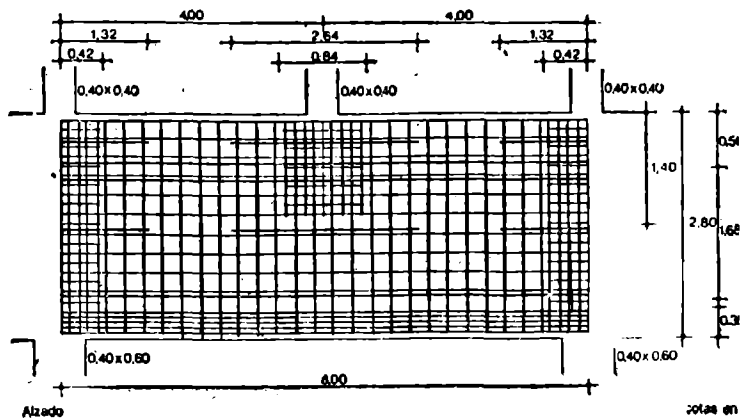
CDU 624.072.2:693.55

**Tabla 41** → Ancho A → Canto H → Esfuerzo cortante último  $V_u$  → Armadura de alma → Armadura complementaria → Armadura de cuelgue

Ancho A en m	Canto H en m	Esfuerzo cortante $V_u$ en t	Armadura de alma $\varnothing$ en mm	Armadura complementaria $\varnothing$ en mm	Armadura de cuelgue n $\varnothing$ en mm
0,20	2,60	40,9	10	10	5 12
0,25	2,60	51,2	12	12	6 12
0,30	2,60	61,4	12	12	8 12
0,35	2,60	71,7	16	16	9 12
0,40	2,60	81,9	16	16	10 12
0,20	2,80	44,1	10	10	6 12
0,25	2,80	55,1	12	12	7 12
0,30	2,80	66,2	12	12	8 12
0,35	2,80	77,2	16	16	10 12
0,40	2,80	88,2	16	16	11 12
0,20	3,00	47,2	10	10	5 12
0,25	3,00	59,1	12	12	8 12
0,30	3,00	70,9	12	12	9 12
0,35	3,00	82,7	16	16	10 12
0,40	3,00	94,5	16	16	12 12
0,20	3,20	50,4	10	10	6 12
0,25	3,20	63,0	12	12	8 12
0,30	3,20	75,6	12	12	10 12
0,35	3,20	88,2	16	16	11 12
0,40	3,20	100,8	16	16	13 12

5. Ejemplo

Datos	Tabla	Resultados
Jácena de tramo interior en ambiente normal		
Dimensiones: L = 8,00 m A = 0,40 m H = 2,80 m		
Materiales: Hormigón H-175 Acero AE-42		
Solicitaciones: A partir de las acciones mayoradas se han determinado las siguientes solicitaciones más desfavorables: $M_u^l = 153$ mt $M_u^r = 205$ mt $V_u = 85$ t		
Armadura longitudinal inferior Diámetro elegido $\varnothing = 16$ mm	19	10 redondos
Armadura longitudinal superior Diámetro elegido $\varnothing = 16$ mm	20	12 redondos
Armadura de alma Longitudinal Transversal	41	$\varnothing = 12$ mm $\varnothing = 12$ mm
Armadura complementaria de apoyo o carga Longitudinal Transversal	41	$\varnothing = 12$ mm $\varnothing = 12$ mm





1

Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Jácnas pared



10

**EHJ**

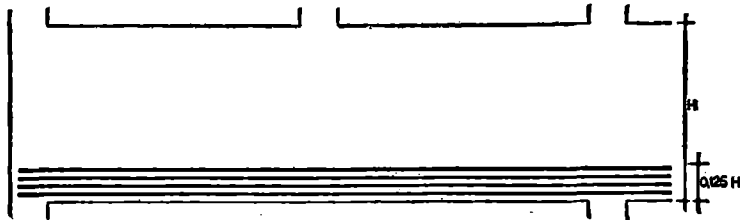
1980

## 1. Especificaciones

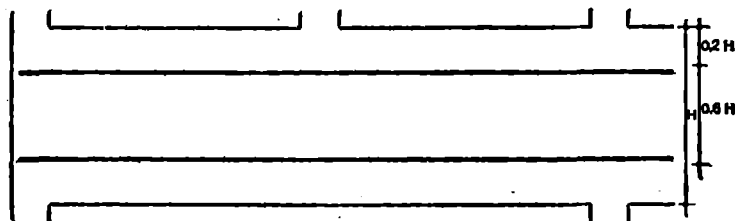
### EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena-n $\varnothing$

1 APOYO EXTREMO

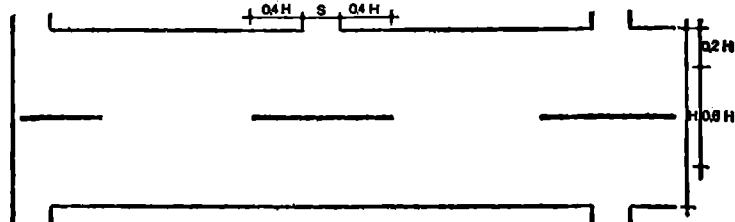
① Armadura extrema en banda inferior



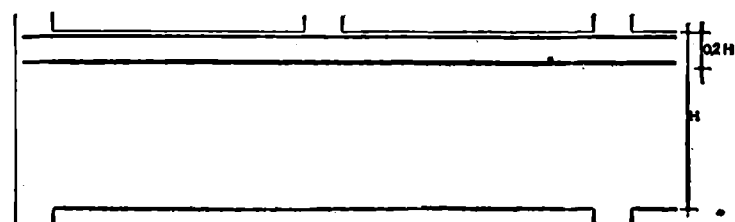
② Armadura extrema en banda intermedia continua



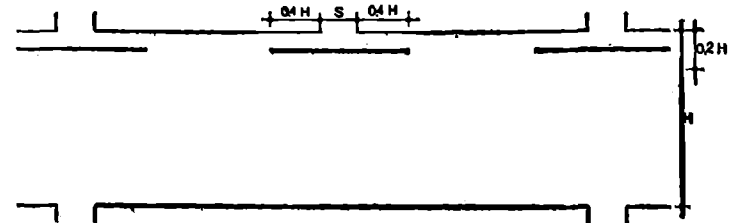
③ Armadura extrema en banda intermedia discontinua



④ Armadura extrema en banda superior continua



⑤ Armadura extrema en banda superior discontinua



### EFH-5 Armadura

De acero AE-42, formada por n redondos de diámetro  $\varnothing$  según Documentación Técnica.

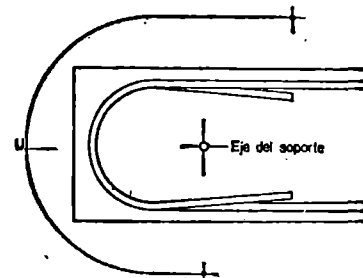
Diámetros nominales  $\varnothing$  en mm: 10 12 16 20 25 32.

Las armaduras se anclarán en sus extremos con ganchos de larga doblez dispuestos por tabla.

La longitud de anclaje, medida a partir del eje del soporte, será:

$$U = 90 \text{ cm}$$

Los empalmes se realizarán colocando una barra sobre otra, atando con alambre en toda la longitud del solapo. La longitud del solapo no será inferior a la longitud de anclaje. La disposición y colocación de las barras de armado se ajustará a las posiciones de los esquemas ① a ⑤ que se indican en los dibujos adjuntos.



Detalle de anclaje longitudinal con ganchos de larga doblez  
Planta

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

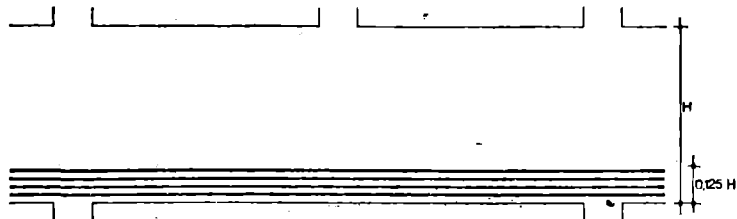
[(21.8) Eq 4]

Wall Beams. Construction

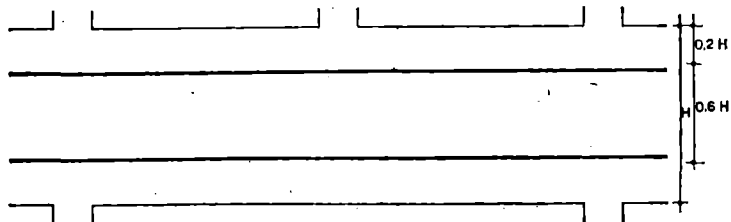
CDU 624.072.2:693.55

II VANO CENTRAL

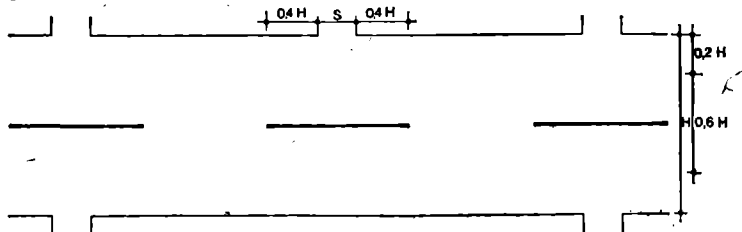
⑥ Armadura de vano en banda inferior



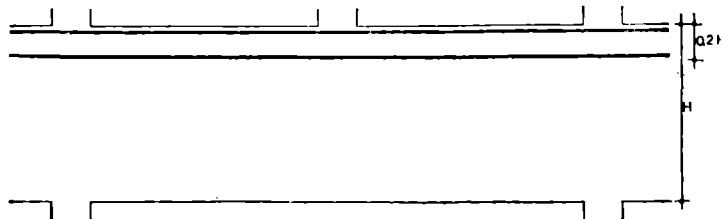
⑦ Armadura de vano en banda intermedia continua



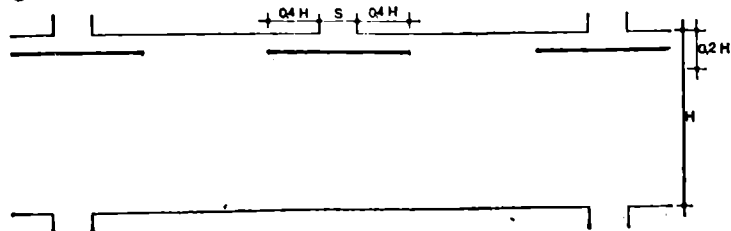
⑧ Armadura de vano en banda intermedia discontinua



⑨ Armadura de vano en banda superior continua



⑩ Armadura de vano en banda superior discontinua





2

NTE  
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

# Jácenas pared



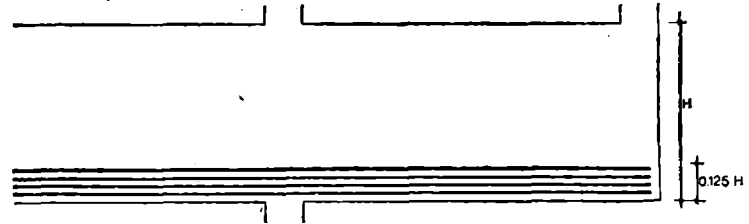
11

EJH

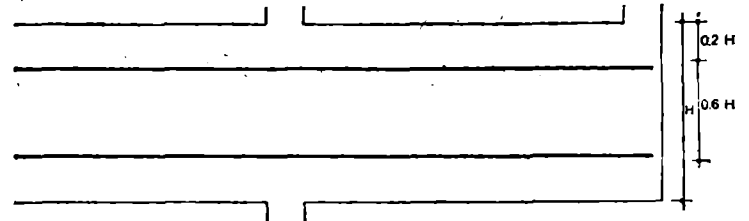
1980

BI APOYO CON VOLADIZO

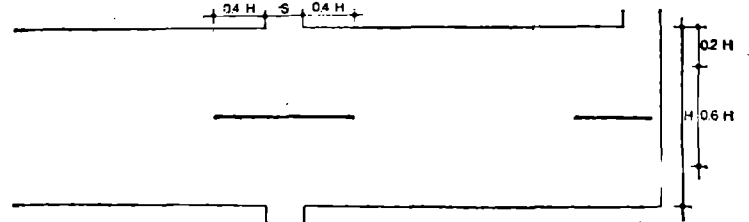
① Armadura de voladizo en banda inferior



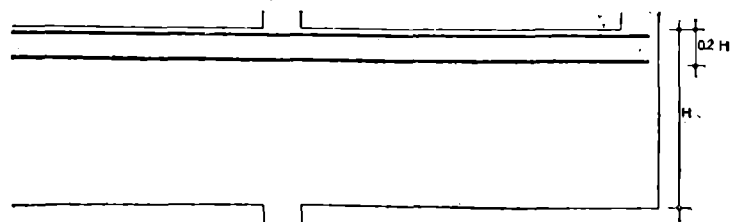
② Armadura de voladizo en banda intermedia continua



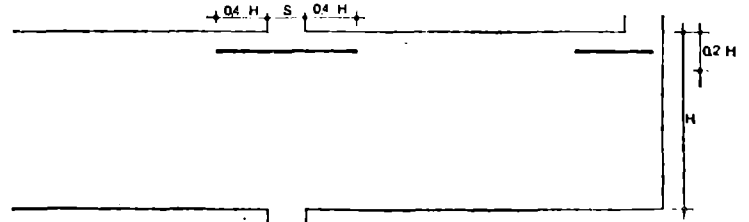
③ Armadura de voladizo en banda intermedia discontinua



④ Armadura de voladizo en banda superior continua



⑤ Armadura de voladizo en banda superior discontinua



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

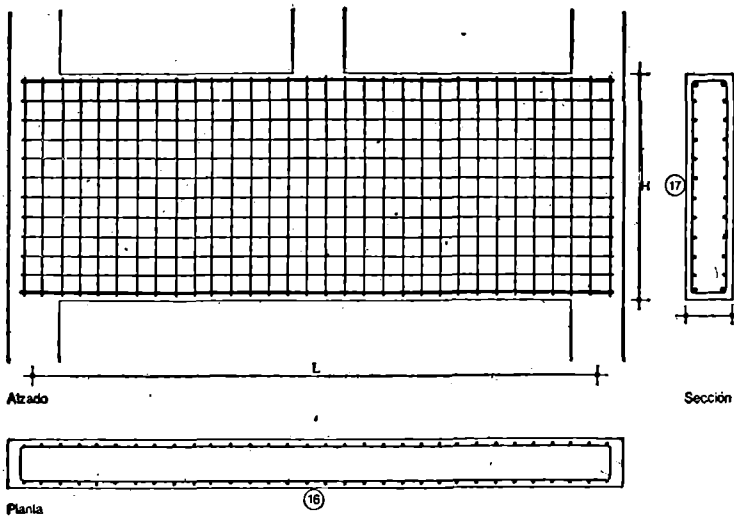
C/SIB

(21.8) Eq 4

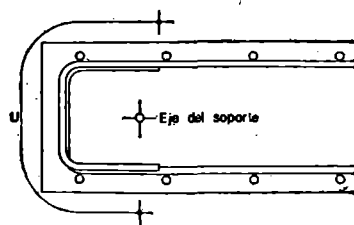
Wall Beams. Construction

CDU 624.072.2:693.55

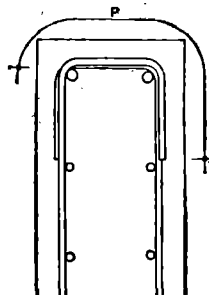
**EHJ-2 Armado de alma de la jácena-n-Ø**



- Ⓜ Armadura longitudinal
- Ⓝ Armadura transversal



Detalle anclaje longitudinal  
Plana



Detalle anclaje transversal

**EFH-5 Armadura**

De acero AE-42, formada por n redondos de diámetro Ø, según Documentación Técnica.

Diámetros nominales Ø en mm: 10 12 16

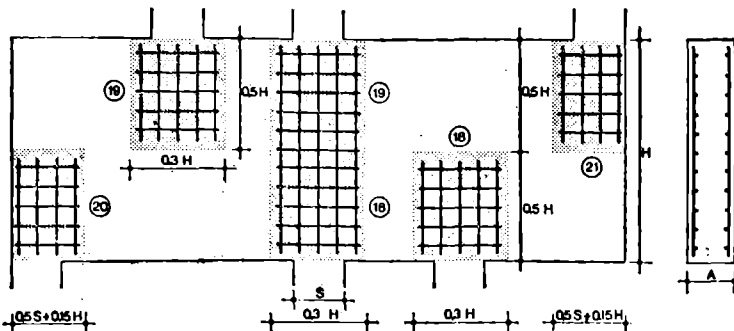
Las armaduras longitudinales se anclarán en sus extremos, según detalle, con una longitud de anclaje medida a partir del eje del soporte  $U = 90$  cm. Las armaduras transversales se anclarán en sus extremos, según detalle, con una longitud de anclaje  $P = 50$  cm.

El doblado de las armaduras se realizará con radio interior no menor de  $3,5 \text{ Ø}$

La posición del solapo de cierre irá alternada para armaduras sucesivas.

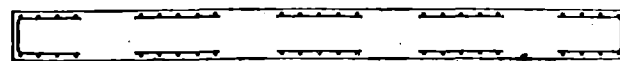
Los empalmes se realizarán colocando una barra sobre otra, atando con alambre en toda la longitud del solapo. La longitud del solapo no será inferior a la longitud del anclaje.

**EHJ-3 Armado complementario de carga o apoyo-n-Ø**



Alzado

Sección



Plana

- Ⓜ Armadura complementaria en zona de apoyo intermedia
- Ⓝ Armadura complementaria en zona de carga intermedia
- Ⓞ Armadura complementaria en zona de apoyo extrema
- Ⓟ Armadura complementaria en zona de carga extrema

**EFH-5 Armadura**

De acero AE-42 formada por n redondos de diámetro Ø según Documentación Técnica.

Diámetros nominales Ø en mm: 10 12 16.

El doblado de las armaduras longitudinales en los casos extremos se realizará con radio interior no menor de  $3,5 \text{ Ø}$

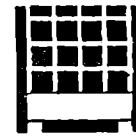


3

Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Jácnas pared

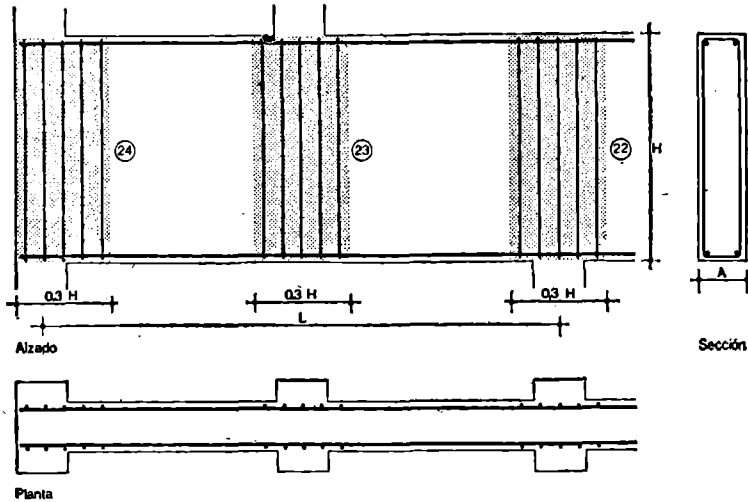


12

**EHJ**

1980

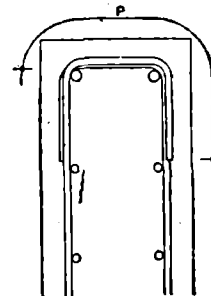
**EHJ-4 Armado complementario de cuelgue-n**



- Ⓜ Armadura de cuelgue en zona de apoyo intermedia
- Ⓜ Armadura de cuelgue en zona extrema
- Ⓜ Armadura de cuelgue en zona de carga intermedia

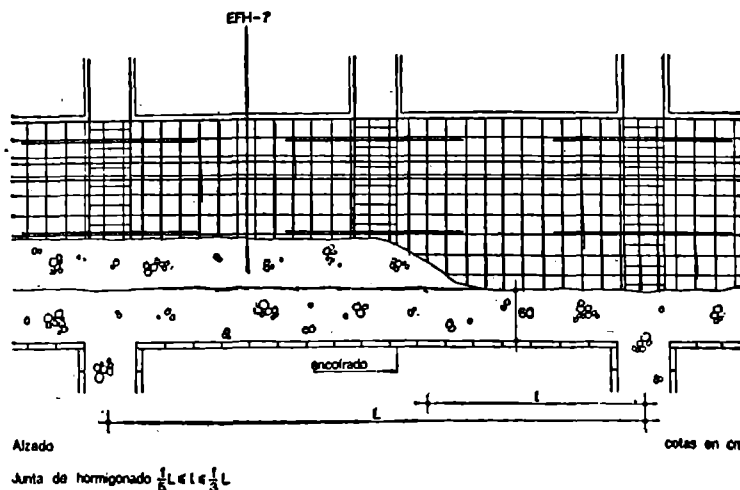
**EFH-5 Armadura**

De acero AE-42, formada por n redondos de diámetro 12 mm, según Documentación Técnica.  
Las armaduras transversales se anclarán en sus extremos, según detalle, con una longitud de anclaje  $P = 50 \text{ cm}$ .  
El doblado de las armaduras transversales se realizará con radio interior no menor de  $3,5 \varnothing$



Detalle anclaje transversal

**EHJ-5 Hormigonado de la jácena-A-H-L-V-W**



Junta de hormigonado  $\frac{1}{3}L \leq l \leq \frac{2}{3}L$

**EFH-7 Hormigón**

De resistencia característica  $175 \text{ kg/cm}^2$  y de consistencia plástica con asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm, o blanda con asiento de 6 a 9 cm. El 85 % en peso del árido total será la menor de las siguientes dimensiones:

- Los  $5/6$  de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- $1/4$  de la dimensión mínima del ancho o espesor de la jácena.

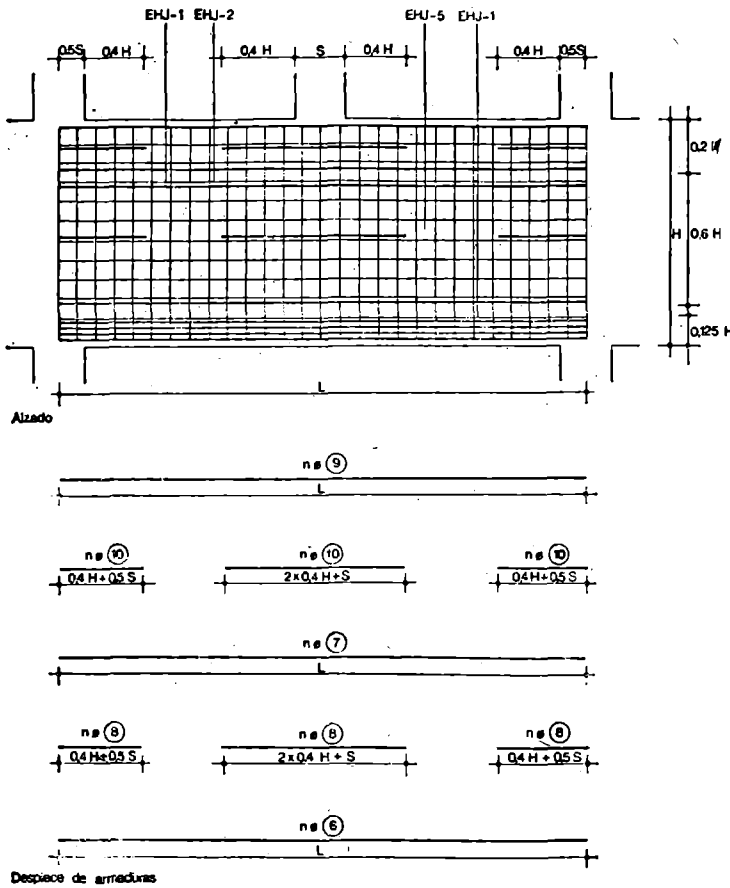
La altura máxima de vertido del hormigón será de 100 cm y las tongadas no superiores a 60 cm.

La compactación se realizará mediante vibrado para hormigones de consistencia 3 a 5 cm, y por apisonado y picado con barra para hormigones de consistencia 6 a 9 cm.

El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie de la jácena mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que sea capaz de retener la humedad.

Cuando haya necesidad de disponer en las jácnas juntas de hormigonado, se situarán a una distancia de los extremos no menor de  $1/5$  ni mayor de  $1/3$  de la luz o distancia entre soportes:

**EHJ-6 Jácena Interior-A-H-L-n $\varnothing$**



**EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena:**  
Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

- ⑥ Armadura de vano en banda inferior continua.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud L, según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura de vano de banda intermedia continua.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud L, según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura de vano de banda intermedia discontinua.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes  $0,4 H + 0,5 S$  y  $2,0,4 H + S$ , según Documentación Técnica.
- ⑨ Armadura de vano en banda superior continua.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud L, según Documentación Técnica.
- ⑩ Armadura de vano en banda superior discontinua.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes  $0,4 H + 0,5 S$  y  $2,0,4 H + S$ , según Documentación Técnica.

**EHJ-2 Armado de alma de la jácena.**  
Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

- ⑯ Armadura longitudinal.  
Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$ , y longitud L, según Documentación Técnica.
- ⑰ Armadura transversal.  
Formada por n cercos de diámetro  $\varnothing$ , y longitud  $2 H + A + 2 P$ , según Documentación Técnica.

**EHJ-5 Hormigonado de la jácena.**  
Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución.





4

Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Jácenas pared

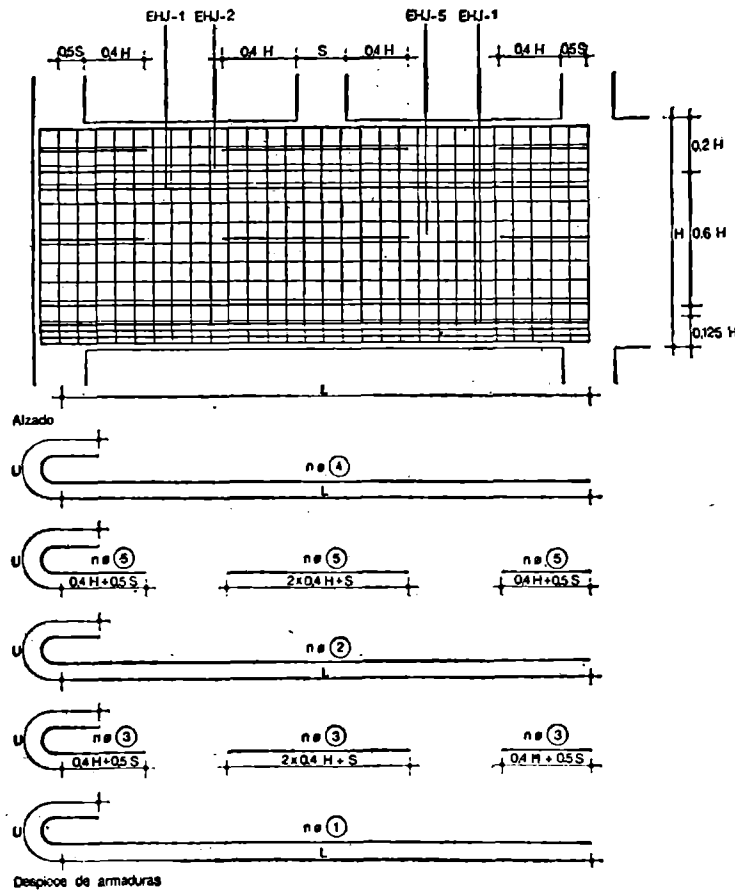


13

**EHJ**

1980

**EHJ-7 Jácena extrema-A.H.L-n-Ø**



**EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

① Armadura extrema en banda inferior continua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud L + U, según Documentación Técnica.

② Armadura extrema en banda intermedia continua.

Formada por n barras de diámetro Ø y longitud L + U, según Documentación Técnica.

③ Armadura extrema en banda intermedia discontinua.

Formada por n barras de diámetro Ø y longitudes 0.4 H + 0.5 S + U; 2.0.4 H + S y 0.4 H + 0.5 S, según Documentación Técnica.

④ Armadura extrema en banda superior continua.

Formada por n barras de diámetro Ø y longitud L + U, según Documentación Técnica.

⑤ Armadura extrema en banda superior discontinua.

Formada por n barras de diámetro Ø y longitudes 0.4 H + 0.5 S + U; 2.0.4 H + S y 0.4 H + 0.5 S, según Documentación Técnica.

**EHJ-2 Armado de alma de la jácena.**  
Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

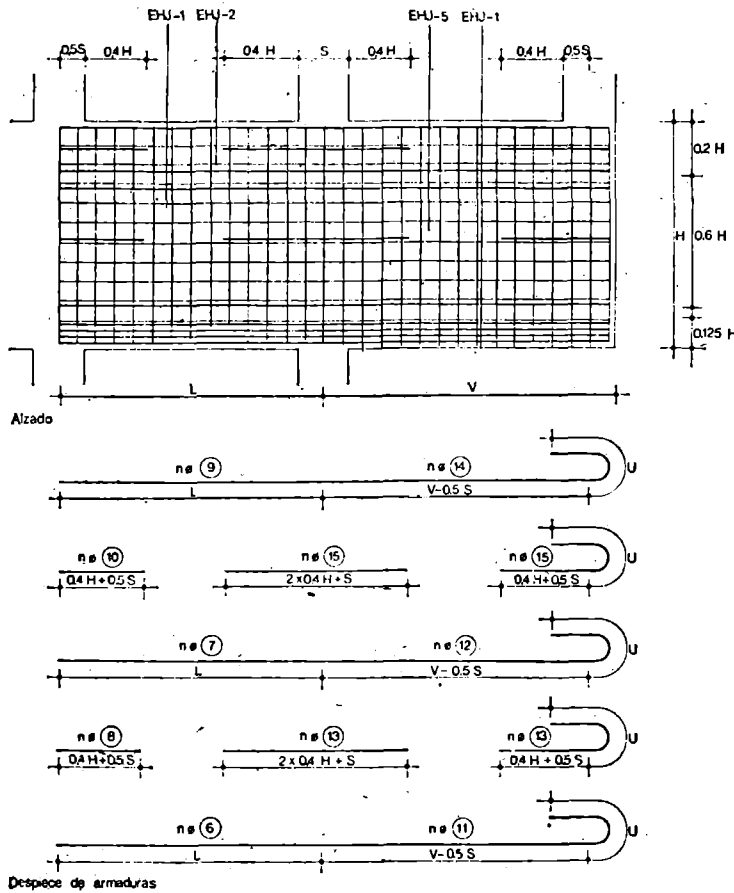
⑬ Armadura longitudinal. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud L + U, según Documentación Técnica.

⑭ Armadura transversal. Formada por n cercos de diámetro Ø y longitud 2 H + A + 2 P, según Documentación Técnica.

**EHJ-5 Hormigonado de la jácena.**  
Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

**EJ-8 Jácena extrema con voladizo-A-H-L-V-n-Ø**



**EJ-1 Armado longitudinal de la jácena.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

⑥ Armadura de vano en banda inferior continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L$ , según Documentación Técnica.

⑪ Armadura de voladizo en banda inferior continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑦ Armadura de vano en banda intermedia continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L$ , según Documentación Técnica.

⑫ Armadura de voladizo en banda intermedia continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑧ Armadura de vano en banda intermedia discontinua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $0.4 H + 0.5 S$ , según Documentación Técnica.

⑬ Armadura de voladizo en banda intermedia discontinua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes  $2.04 H + S$  y  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑨ Armadura de vano en banda superior continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$ , y longitud  $L$ , según Documentación Técnica.

⑭ Armadura de voladizo en banda superior continua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑩ Armadura de vano en banda superior discontinua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $0.4 H + 0.5 S$ , según Documentación Técnica.

⑮ Armadura de voladizo en banda superior discontinua.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes  $2.04 H + S$  y  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

**EJ-2 Armado de alma de la jácena.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

⑯ Armadura longitudinal.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L + V + U$ , según Documentación Técnica.

⑰ Armadura transversal.

Formada por  $n$  barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $2 H + A + 2 P$ , según Documentación Técnica.

**EJ-5 Hormigonado de la jácena.**

Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución.



5

Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Jácnas pared

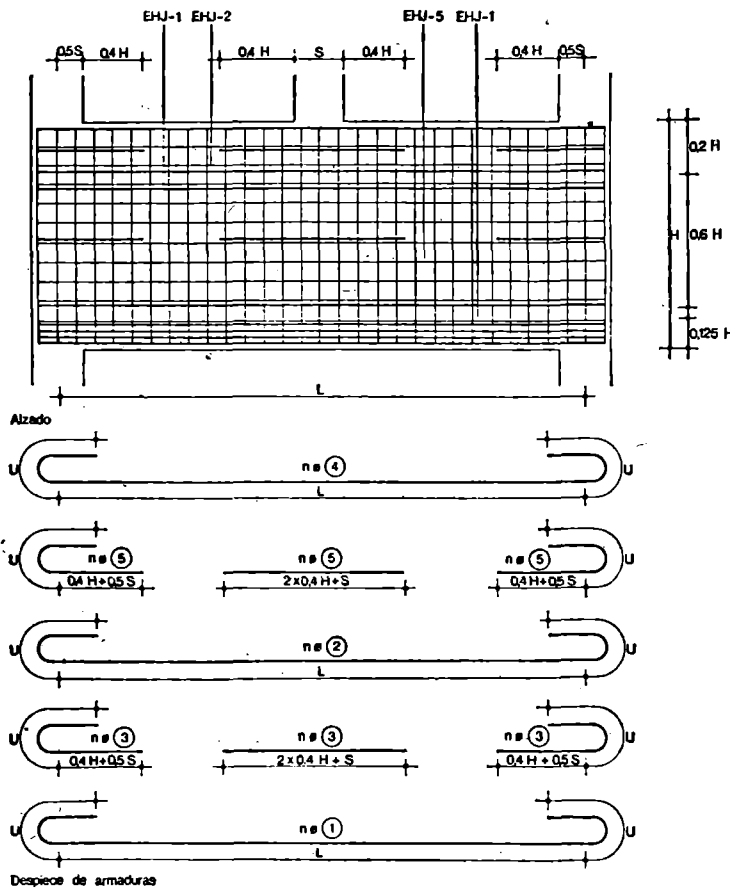


14

**EHJ**

1980

## EHJ-9 Jácena de tramo único-A-H-L-nØ



Despiece de armaduras

## EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena.

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

① Armadura extrema en banda inferior continua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud  $L + 2U$ , según Documentación Técnica.

② Armadura extrema en banda intermedia continua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud  $L + 2U$ , según Documentación Técnica.

③ Armadura extrema en banda intermedia discontinua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitudes  $0,4H + 0,5S + U$  y  $2,0,4H + S$ , según Documentación Técnica.

④ Armadura extrema en banda superior continua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud  $L + 2U$ , según Documentación Técnica.

⑤ Armadura extrema en banda superior discontinua. Formada por n barras de diámetro Ø y longitudes  $0,4H + 0,5S + U$  y  $2,0,4H + S$ , según Documentación Técnica.

## EHJ-2 Armado de alma de la jácena.

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

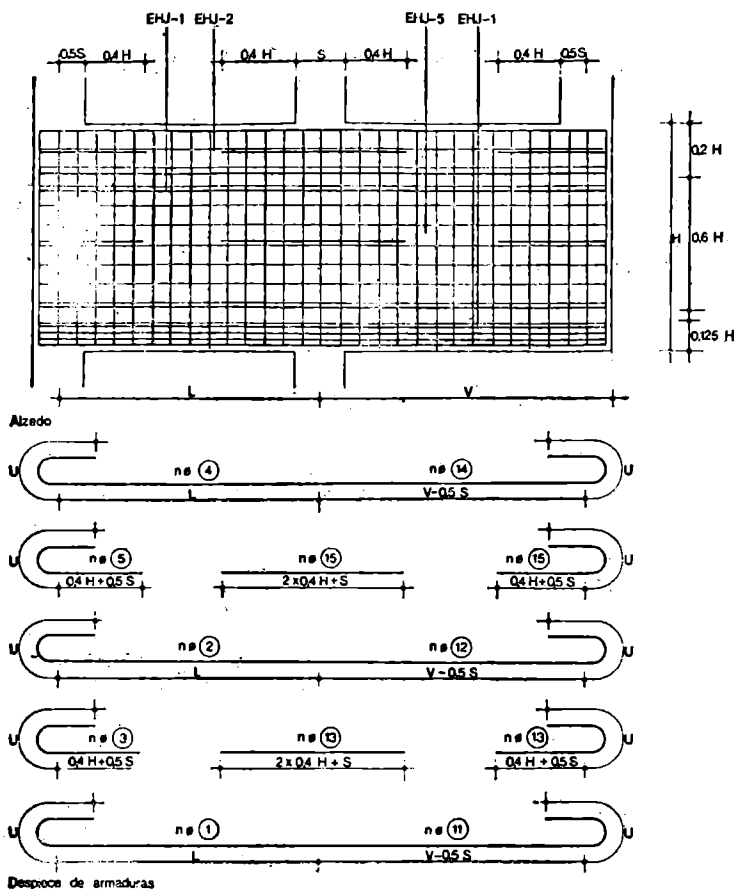
①6 Armadura longitudinal. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud  $L + 2U$ , según Documentación Técnica.

①7 Armadura transversal. Formada por n cercos de diámetro Ø y longitud  $2H + A + 2P$ , según Documentación Técnica.

## EHJ-5 Hormigonado de la jácena.

Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución

**EJ-10 Jácena de tramo único con voladizo-A-H-L-V-n $\varnothing$**



**EJ-1 Armado longitudinal de la jácena.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

① Armadura extrema en banda inferior continua. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L + U$ , según Documentación Técnica.

⑪ Armadura de voladizo en banda inferior continua. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

② Armadura extrema en banda intermedia continua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L + U$ , según Documentación Técnica.

⑫ Armadura de voladizo en banda intermedia continua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

③ Armadura extrema en banda intermedia discontinua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑬ Armadura de voladizo en banda intermedia discontinua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes  $2.0.4 H + S$  y  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

④ Armadura extrema en banda superior continua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L + U$ , según Documentación Técnica.

⑭ Armadura de voladizo en banda superior continua. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $V - 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑤ Armadura extrema en banda superior discontinua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

⑮ Armadura de voladizo en banda superior discontinua.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$ , y longitudes  $2.0.4 H + S$  y  $0.4 H + 0.5 S + U$ , según Documentación Técnica.

**EJ-2 Armado de alma de la jácena.**  
Se dispondrán armaduras de las siguientes posiciones:

⑯ Armadura longitudinal. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $L + V + 2 U$ , según Documentación Técnica.

⑰ Armadura transversal. Formada por n cercos de diámetro  $\varnothing$  y longitud  $2 H + A + 2 P$ , según Documentación Técnica.

**EJ-5 Hormigonado de la jácena.**  
Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución.



6

Estructuras de Hormigón armado

**NTE  
Construcción**

# Jácenas pared

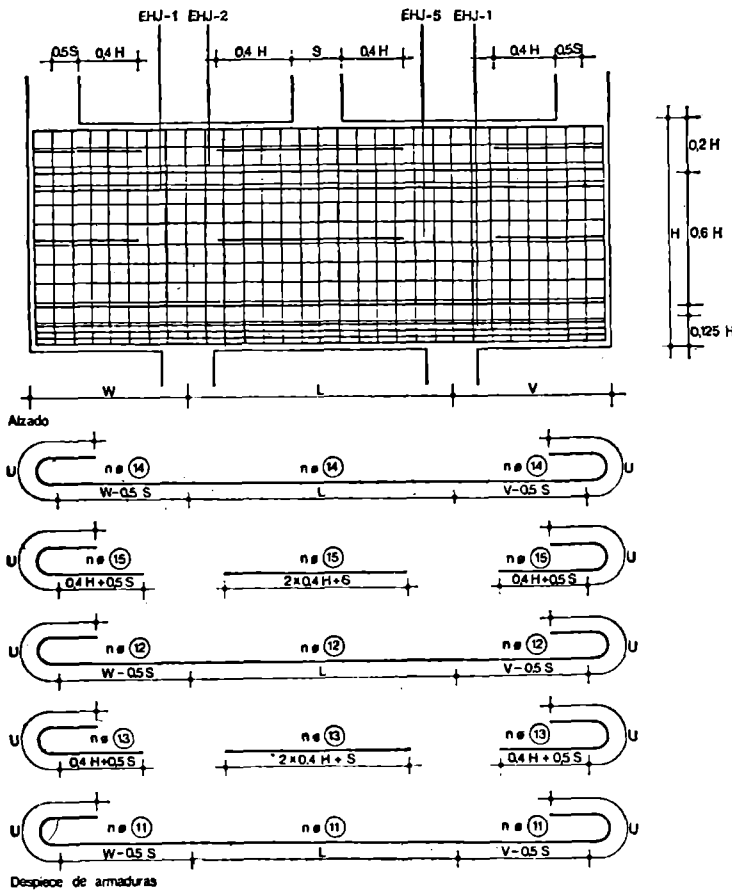


15

**EJH**

1980

**EJH-11 Jácena de tramo único con dos voladizos-A-H-L-V-n-∅**



**EJH-1 Armado longitudinal de la jácena.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

⑪ Armadura de voladizo en banda inferior continua. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitudes L, V - 0,5 S + U y W - 0,5 S + U, según Documentación Técnica.

⑫ Armadura de voladizo en banda intermedia continua. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitudes L, V - 0,5 S + U y W - 0,5 S + U, según Documentación Técnica.

⑬ Armadura de voladizo en banda intermedia discontinua. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitudes 0,4 H + 0,5 S + U y 2,0,4 H + S, según Documentación Técnica.

⑭ Armadura de voladizo en banda superior continua. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitudes L, V - 0,5 S + U y W - 0,5 S + U, según Documentación Técnica.

⑮ Armadura de voladizo en banda superior discontinua. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitudes 0,4 H + 0,5 S + U y 2,0,4 H + S, según Documentación Técnica.

**EJH-2 Armado de alma de la jácena.** Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

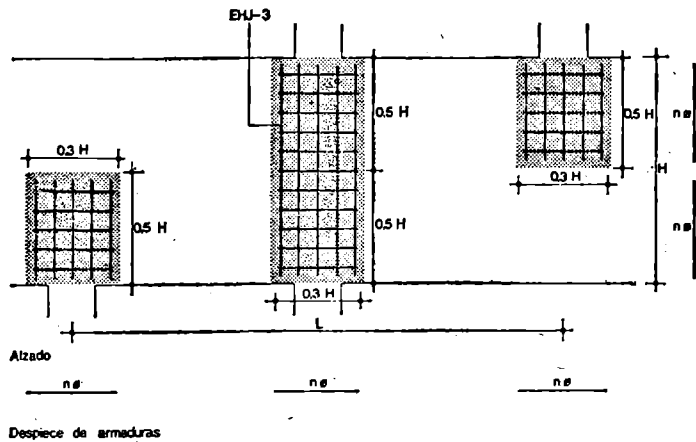
⑯ Armadura longitudinal. Formada por n barras de diámetro ∅ y longitud L + V + W + 2 U, según Documentación Técnica.

⑰ Armadura transversal. Formada por n cercos de diámetro ∅ y longitud 2 H + A + 2 P, según Documentación Técnica.

**EJH-5 Hormigonado de la jácena.** Se tendrán en cuenta las condiciones generales de ejecución.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

**EJ-12 Refuerzo de jácenas con armado de carga o apoyo-n $\varnothing$**



**EJ-3 Armado complementario de carga o apoyo.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

18 Armadura complementaria en zona de apoyo intermedia.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes 0,3 H longitudinal y 0,5 H transversal, según Documentación Técnica.

19 Armadura complementaria en zona de carga intermedia.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes 0,3 H longitudinal y 0,5 H transversal, según Documentación Técnica.

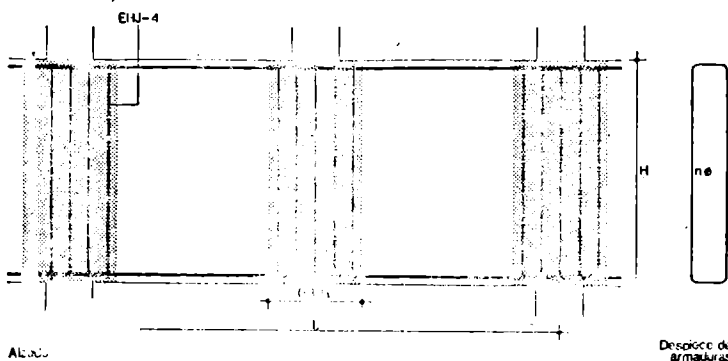
20 Armadura complementaria en zona de apoyo extrema.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes 0,5 S + 0,15 H longitudinal y 0,5 H transversal, según Documentación Técnica.

21 Armadura complementaria en zona de carga extrema.

Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitudes 0,5 S + 0,15 H longitudinal y 0,5 H transversal, según Documentación Técnica.

**EJ-13 Refuerzo de jácenas con armado de cuelgue-nM**



**EJ-4 Armado complementario de cuelgue.**

Se dispondrán armaduras en las siguientes posiciones:

22 Armadura de cuelgue en zona de apoyo intermedia.

Formada por n cercos de diámetro 12 mm, separación M constante y longitud 2 H + A + 2 P, según Documentación Técnica.

23 Armadura de cuelgue en zona de carga intermedia.

Formada por n cercos de diámetro 12 mm, separación M constante y longitud 2 H + A + 2 P, según Documentación Técnica.

24 Armadura de cuelgue en zona extrema.

Formada por n cercos de diámetro 12 mm, separación M constante y longitud 2 H + A + 2 P, según Documentación Técnica.



7

**NTE**  
**Construcción**

Estructuras de Hormigón armado



16

## Jácenas pared

EHJ

1980

### 2. Condiciones generales de ejecución

La colocación de las armaduras de la jácena se hará en el siguiente orden. Se armará la jaula con las armaduras longitudinales y transversales del alma, formando la malla definida, teniendo en cuenta que las 2 barras longitudinales superiores e inferiores de esta jaula corresponden a 2 barras de las armaduras principales.

Posteriormente se colocarán las armaduras principales longitudinales en sus bandas correspondientes, y por último las armaduras complementarias de carga, apoyo y cuelgue.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Se dispondrán sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y queden envueltas por éste sin dejar coqueas.

Los calzos, apoyos provisionales y separadores en los encofrados, serán de mortero 1:3 o material plástico, y se distanciarán 100 cm.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a cuarenta grados o se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender por debajo de los cero grados centígrados, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

### 3. Condiciones de seguridad en el trabajo

Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalente.

Se habilitarán los accesos a los distintos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima 0,60 m, barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,15 m; cuando no se disponga de dicha protección, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con velocidad superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. El peso de los materiales acopiados no sobrepasará las sobrecargas previstas en la Documentación Técnica.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo. Las armaduras se izarán suspendidas en dos puntos distanciados de forma que la carga sea estable.

En los trabajos de desencofrado se tomarán medidas para evitar la caída libre de tableros u otros elementos.

No se andará sobre las jácenas hasta pasadas veinticuatro horas del hormigonado.

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

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



1

NTE

Control

Estructuras de Hormigón armado



17

EHJ

1980

## Jácenas pared

### 1. Materiales y equipos de origen industrial

Instrucción EH-73

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73 y demás normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial. Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ensayos mínimos previstos en la Instrucción.

#### EFH-1 Cemento

Ensayos físicos, mecánicos y químicos, antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra Pérdida de fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión, cuando lo indique el Director de Obra, una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la marcha de la obra. Estas exigencias pueden sustituirse a juicio del Director por un certificado de ensayos correspondientes a la partida servida.

Normas UNE de consulta: 7.144; 7.201; 7.202; 7.203; 7.205; 7.207

#### EFH-2 Aridos

Si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizará un análisis de las sustancias perjudiciales que contengan la arena y la grava, antes de comenzar la obra.

Durante la obra se vigilará también el cumplimiento de la limitación de tamaño.

Normas UNE de consulta: 7.082; 7.133; 7.134; 7.135; 7.136; 7.137; 7.238; 7.244; 7.245; 7.295-76

#### EFH-3 Agua

Si no se tienen antecedentes de la misma, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Obra, se realizarán análisis de las sustancias perjudiciales que contengan, antes de comenzar la obra.

Normas UNE de consulta: 7.130; 7.131; 7.132; 7.178; 7.234; 7.235; 7.236

#### EFH-5 Armadura de acero

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción tomar dos probetas en las que se verificará: la sección equivalente, las características geométricas del corrugado y ensayos de doblado y desdoblado.

En dos ocasiones, a lo largo de la duración de la obra, ensayo de tracción completo de una probeta de cada diámetro.

Certificado de origen industrial con cada partida.

Normas UNE de consulta: 36.088-78

#### EFH-7 Hormigón

Cuando el hormigón llegue a obra elaborado cumplirá la instrucción para la fabricación y el suministro de Hormigón Preparado EH-PRE-72.

### 2. Control de la ejecución

Para el control del hormigón en jácenas, se considera como lote una zona de 500 m<sup>2</sup> de forjado, pero no más de una planta si el hormigón es igual al de los forjados y soportes, en cuyo caso se controlará el hormigón conjuntamente, si es diferente se considerará como lote una zona de 1.000 m<sup>2</sup>, pero no más de dos plantas.

La mitad de las probetas de cada toma se curarán en cámara y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a siete días, actuando en consecuencia si se prevé que no se va a alcanzar la resistencia especificada a los veintiocho días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a veintiocho días.

La inspección visual se realizará antes del hormigonado para destacar los posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista, bien por sí solos o al comprobar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.



Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación
<b>EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena-n-<math>\emptyset</math></b>	Tipo de acero, diámetro, colocación y número de armaduras	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada jácena	Distinto en un 10 % a lo especificado
<b>EHJ-2 Armado de alma de la jácena-n-<math>\emptyset</math></b>	Tipo de acero, diámetro, colocación y número de armaduras	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada jácena	Distinto en un 10 % a lo especificado
<b>EHJ-3 Armado complementario de carga o apoyo-n-<math>\emptyset</math></b>	Tipo de acero, diámetro, colocación y número de armaduras	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada jácena	Distinto en un 10 % a lo especificado
<b>EHJ-4 Armado complementario de cuelgue-n</b>	Tipo de acero, diámetro, colocación y número de armaduras	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes	Uno cada jácena	Distinto a lo especificado
	Recubrimiento de las armaduras	Uno cada jácena	Distinto en un 10 % a lo especificado
<b>EHJ-5 Hormigonado de la jácena-A-H-L</b>	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90 % de la especificada
	Consistencia medida en cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm y superior a 6 cm, para compactación por vibrado, y asiento inferior a 5 cm y superior a 10 cm, para compactación por picado con barra
	Tamaño del árido	Inspección visual	Rebasar el tamaño máximo especificado

Las especificaciones EHJ-6, EHJ-7, EHJ-8, EHJ-9, EHJ-10 y EHJ-11, están implícitamente controladas con el control de las especificaciones EHJ-1, EHJ-2 y EHJ-5.

Las especificaciones EHJ-12 y EHJ-13 están implícitamente controladas con el control de las especificaciones EHJ-3 y EHJ-4, respectivamente.

### 3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
<b>EHJ-1 Armado longitudinal de la jácena-n-<math>\emptyset</math></b>	kg	Sobre los planos del proyecto y sus despieces, se medirá las longitudes del desarrollo de las n barras para cada diámetro $\emptyset$ diferente. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro $\emptyset$ .



2

NTE

Control

Estructuras de Hormigón armado

## Jácenas pared



18

EHJ

1980

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
<b>EHJ-2</b> Armado de alma de la jácena- $n \cdot \emptyset$	kg	Sobre los planos del proyecto y sus despieces, se medirán las longitudes del desarrollo de las $n$ barras de la armadura longitudinal y de los $n$ cerços de la armadura transversal, ambos de diámetro $\emptyset$ . El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la suma de las longitudes de las barras y los cerços, anteriormente determinadas, por el peso por metro lineal correspondiente al diámetro $\emptyset$ de las dos armaduras.
<b>EHJ-3</b> Armado complementario de carga o apoyo- $n \cdot \emptyset$	kg	Sobre los planos del proyecto y sus despieces, se medirán las longitudes del desarrollo de las $n$ barras longitudinales y transversales, ambas de diámetro $\emptyset$ . El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la suma de las longitudes, anteriormente determinadas, por el peso por metro lineal correspondiente al diámetro $\emptyset$ de las dos armaduras.
<b>EHJ-4</b> Armado complementario de cuelgue- $n$	kg	Sobre los planos del proyecto y sus despieces se medirán las longitudes del desarrollo de los $n$ cerços. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la suma de las longitudes de los cerços, anteriormente determinadas, por el peso por metro lineal correspondiente al diámetro $\emptyset = 12$ mm de los cerços.
<b>EHJ-5</b> Hormigonado de la jácena-A·H·L	m <sup>3</sup>	Volumen de hormigón A·H·L. Las dimensiones A y H se medirán entre las caras exteriores de macizado de la jácena. La longitud L se medirá entre ejes de soportes. Cuando existen voladizos, a la longitud L hay que incrementarlas longitudes V y W que corresponden a la medida desde el eje del soporte a la cara extrema del voladizo.
<b>EHJ-6</b> Jácena interior-A·H·L· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.
<b>EHJ-7</b> Jácena extrema-A·H·L· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.
<b>EHJ-8</b> Jácena extrema con voladizo-A·H·L·V· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.
<b>EHJ-9</b> Jácena de tramo único-A·H·L· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.
<b>EHJ-10</b> Jácena de tramo único con voladizo-A·H·L·V· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.
<b>EHJ-11</b> Jácena de tramo único con dos voladizos-A·H·L·V·W· $n \cdot \emptyset$	ud	Número de jácenas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras.

Las especificaciones EHJ-12 y EHJ-13 tienen el mismo criterio de medición que las especificaciones EHJ-3 y EHJ-4, respectivamente



1

**NTE**  
**Valoración**

Estructuras de Hormigón armado



19

## Jácenas pared

EHJ

1980

### 1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones cuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición, sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en centímetros, siendo N la suma de las longitudes de las n barras pertenecientes a cada jácena, definidas en los criterios de medición q el peso en kg por metro lineal correspondiente a cada diámetro  $\emptyset$ . En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa o indirecta, incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares. La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

#### Especificación

##### EHJ-6 Jácena interior-A-H-L-n- $\emptyset$

Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.

##### EHJ-7 Jácena extrema-A-H-L-n- $\emptyset$

Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.

##### EHJ-8 Jácena extrema con voladizo-A-H-L-V-n- $\emptyset$

Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de las armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.

##### EHJ-9 Jácena de tramo único-A-H-L-n- $\emptyset$

Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de las armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.

##### EHJ-10 Jácena de tramo único con voladizo-A-H-L-V-n- $\emptyset$

Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de las armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.

Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición
ud		
kg	EHJ-1	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
kg	EHJ-2	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
m <sup>3</sup>	EHJ-5	$\frac{A \cdot H \cdot L}{1.000.000}$
ud		
kg	EHJ-1	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
kg	EHJ-2	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
m <sup>3</sup>	EHJ-5	$\frac{A \cdot H(L + 0.5 S)}{1.000.000}$
ud		
kg	EHJ-1	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
kg	EHJ-2	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
m <sup>3</sup>	EHJ-5	$\frac{A \cdot H(L + 0.5 S + V)}{1.000.000}$
ud		
kg	EHJ-1	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
kg	EHJ-2	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
m <sup>3</sup>	EHJ-5	$\frac{A \cdot H(L + S)}{1.000.000}$
ud		
kg	EHJ-1	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
kg	EHJ-2	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
m <sup>3</sup>	EHJ-5	$\frac{A \cdot H(L + V)}{1.000.000}$

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
<b>EHJ-11 Jácena de tramo único con dos voladizos-A-H-L-V-W-n-Ø</b>	ud		
	kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-1</span>	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de las armaduras; humedecido de encofrados y calzos; vertido, compactado y curado del hormigón.	kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-2</span>	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
	m³	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-5</span>	$\frac{A \cdot H(L + V + W)}{1.000.000}$
<b>EHJ-12 Refuerzo de jácenas con armado de carga o apoyo-n-Ø</b>	kg		
	kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-3</span>	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de las armaduras.			
<b>EHJ-13 Refuerzo de jácenas con armado de cuelgue-n-M</b>	kg		
	kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-4</span>	$\frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$
Incluso, limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; colocación de armaduras.			

**2. Ejemplo**

**EHJ-6 Jácena interior-40-280-800-10-16-12-16**

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-1</span>	$\times \frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$	= 47	$\times 159,68 \times 1,58$	= 11.857,84
kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-2</span>	$\times \frac{\sum N_i \cdot q_i}{100}$	= 48	$\times 392,00 \times 0,89$	= 16.746,24
m³	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EHJ-5</span>	$\times \frac{A \cdot H \cdot L}{1.000.000}$	= 6.600	$\times \frac{896}{100}$	= 59.136,00
<b>Total Pta/ud =</b>					<b>87.740,08</b>



1

**NTE**  
**Mantenimiento**

Estructuras de Hormigón armado



20

**Jácenas pared**

EHJ

1980

### 1. Criterio de mantenimiento

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a las jácenas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas o calculadas.

Cada cinco años se realizará una inspección, o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión. En caso de ser observados alguno de estos síntomas serán estudiados por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deben realizarse.

Las jácenas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual, y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

No se realizarán perforaciones en las jácenas