

2. Si la acumulación de imágenes, que aisladamente pudieran ser aceptables, crease un clima contrario al espíritu de las presentes normas, la obra podrá ser rechazada.

3. Podrán presentarse, como secuencia aislada o como eje del conflicto dramático, actitudes contrarias a la conciencia colectiva, siempre que no traten de justificarse moralmente ni se presenten en forma tal que despierten adhesión mimética del espectador. A tal efecto, la presentación de las circunstancias que puedan explicar humanamente una conducta moralmente reprochable deberá hacerse de forma que ésta no aparezca ante el espectador como objetivamente justificada.

4. La película deberá conducir a la reprobación de toda actitud contraria a la conciencia colectiva; pero bastará con que dicha reprobación pueda producirse en la conciencia del espectador normal, sin que sea necesario que la misma se muestre explícitamente en la pantalla, se produzca el arrepentimiento del malhechor o su fracaso individual o social.

5. La obra cinematográfica podrá presentar hechos o propugnar tesis sobre cualquier clase de temas o problemas, dentro del respeto debido a:

a) La verdad, no admitiéndose el falseamiento tendencioso de hechos, personajes o ambientes históricos o actuales, debiendo en todo caso quedar suficientemente claro para el espectador normal la distinción entre la conducta de los personajes y lo que los mismos representan.

b) Los Principios y Leyes Fundamentales del Estado español.

c) La dignidad de la persona humana, no admitiéndose en particular la presentación de imágenes y escenas de excesiva brutalidad o crueldad.

d) Las más elementales normas del buen gusto en la expresión plástica y verbal.

e) Las exigencias de la defensa nacional, de la seguridad del Estado, del orden público interior y de la paz exterior.

f) Las creencias, prácticas y sentimientos religiosos, y en especial los de la Iglesia católica, su dogma, su moral y su culto.

6. Se considerará contraria a una recta conciencia colectiva, siempre que traten de justificarse como tesis lícita, la presentación cinematográfica de:

a) El suicidio y el homicidio por piedad.

b) La venganza y la violencia como medios de solucionar los problemas sociales y humanos.

c) La prostitución, las perversiones sexuales, el adulterio y las relaciones sexuales ilícitas.

d) El aborto y cuanto atente a la institución matrimonial y a la familia.

e) La toxicomanía y el alcoholismo.

7. Se admitirá la presentación de lacras individuales o sociales, aunque pueda producir malestar en algún espectador al mostrar la degradación y el sufrimiento ajenos, siempre que no subviertan los principios del orden natural y del bien común y se obedezca a una crítica rectamente hecha.

8. Se admitirá la presentación del delito en cualquiera de sus formas, siempre que no trate de justificarse como tesis lícita ni que el excesivo detalle de la misma pueda constituir una divulgación inductiva de medios y procedimientos delictivos.

9. Se admitirá el desnudo, siempre que esté exigido por la unidad total del film, rechazándose cuando se presente con intención de despertar pasiones en el espectador normal o incida en la pornografía.

10. Se rechazarán los títulos y la publicidad de las películas que vulneren lo dispuesto en estas normas o que desorienten a los espectadores sobre el contenido real de aquéllas.

Artículo segundo.—Respecto a las películas que hayan de presentarse exclusivamente ante públicos minoritarios, estas normas se interpretarán con la debida amplitud, conforme al grado de preparación presumible en dichos públicos. En el caso de cine para menores, la aplicación de las normas se hará siempre con la especial adecuación a su mentalidad.

Artículo tercero.—Queda derogada la Orden de 9 de febrero de 1963.

Artículo cuarto.—La presente Orden entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 19 de febrero de 1975.

HERRERA Y ESTEBAN

Ilmos. Sres. Subsecretario de Información y Turismo y Director general de Cinematografía,

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

4389

ORDEN de 24 de febrero de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado: Vigas».

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado: Vigas».

Artículo segundo.—Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas siguientes:

Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se aprueba la norma MV-101/1962, «Acciones en la edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 9 de febrero).

Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo («Boletín Oficial del Estado» del día 11).

Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de junio de 1973 por el que se aprueba el pliego general de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura, 1960 («Boletín Oficial del Estado» números 141 al 151, de junio de 1973).

Decreto 3062/1973, de 19 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción EH-73 para proyectos y ejecución de obras de hormigón en masa o armado («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

La NTE-EHV/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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

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

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

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

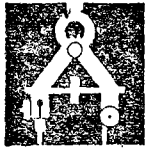
Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I.

Madrid, 24 de febrero de 1975.

RODRIGUEZ MIGUEL

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



NTE

Diseño

1. Ambito de aplicación

2. Información previa

Estructural

De protección

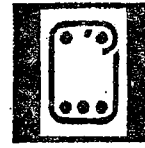
3. Criterio de diseño

Tipología

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Design



EHV

1975

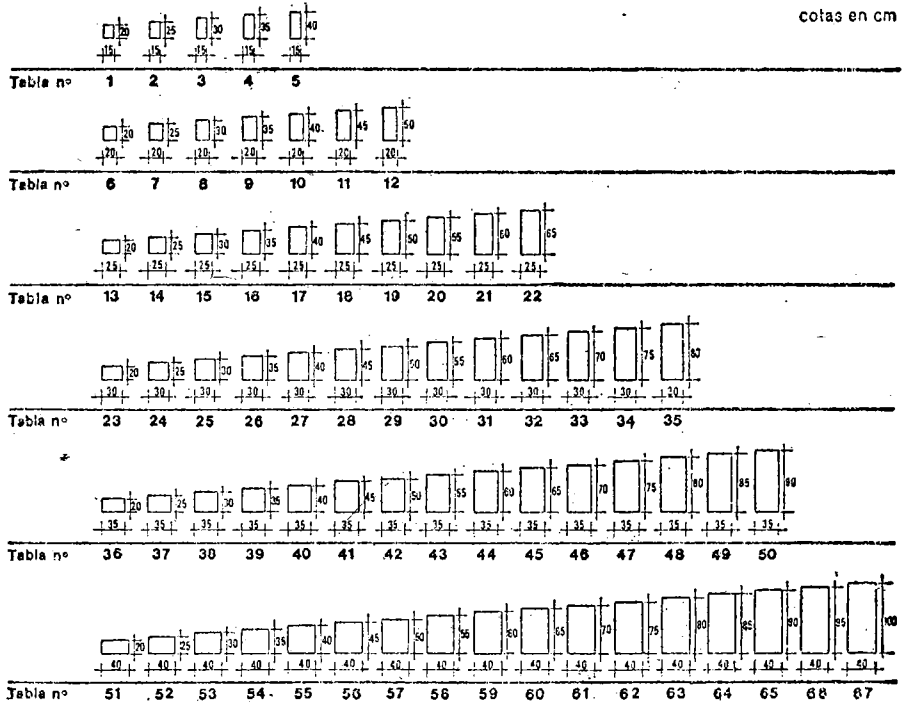
Vigas de hormigón armado de directriz recta y sección rectangular de dimensiones constantes.
 Para las vigas de directriz circular o quebrada se utilizará la NTE-EHB: Estructuras de Hormigón armado. Vigas Balcón.
 Para las vigas en que la relación entre la luz y el canto sea inferior a 3 se utilizará la NTE-EHJ: Estructuras de Hormigón armado. Jácenas pared.

Planos acotados de estructura indicando para cada viga el predimensionado A·B de su sección.
 Condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan, secciones de soportes y clases de forjados.
 Solicitaciones a que se encuentran sometidas según NTE-EHP: Estructuras de Hormigón armado. Pórticos.

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

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

Se ha establecido en la presente Norma la tipología de secciones siguiente:



Armadura longitudinal

Compuesta por:

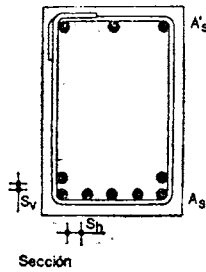
Armadura longitudinal de tracción As.

Armadura longitudinal de compresión As.

En el caso de vigas pertenecientes a un mismo pórtico se adoptará preferentemente, para las armaduras de tracción y de compresión, barras del mismo diámetro.

Las barras de la armadura longitudinal, que resulten coincidentes por Cálculo, en la sección de unión de dos vigas contiguas de un pórtico, se dispondrán continuas a través de dicha sección. Si una de las vigas tiene mayor número de barras, las excedentes se anclarán a la viga contigua en prolongación recta. Se harán continuas las barras del mismo diámetro cuyos extremos queden a una distancia no mayor de 1 metro.

No se consideran en la presente Norma barras longitudinales dobladas a 45°



La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas será igual o superior a la que a continuación se indica:

Diámetro ϕ_s de la barra más gruesa en mm	8	10	12	16	20	25
Separación horizontal S_h mínima entre barras en mm	10	10	12	16	20	25

La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas será igual a la que a continuación se indica:

Diámetro ϕ_s de la barra más gruesa en mm	8	10	12	16	20	25
Separación vertical S_v entre barras en mm	10	10	10	12	16	20

Cuando la viga esté sometida a esfuerzos de torsión, se dispondrá el refuerzo de armadura según la especificación EHV-10, utilizando, preferentemente, el mismo diámetro de la armadura de flexión.

Armadura transversal

Compuesta por:

Cercos de dos o más ramas A_t

Los cercos se adoptarán preferentemente del mismo diámetro en toda la longitud de la viga.

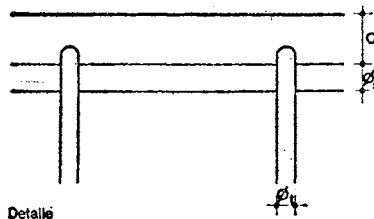
En el caso de vigas empotradas, los cercos se distribuirán entre las caras interiores de los soportes que las limitan, siendo continua en los nudos de empotramiento la distribución de los cercos del soporte.

Cuando la viga se disponga simplemente apoyada, los cercos de la misma se distribuirán en toda la longitud de la viga hasta las secciones extremas.

Hormigón

Para la clasificación en peso de los materiales, el tipo de conglomerante a utilizar, los aditivos y las condiciones generales de hormigón se utilizará la NTE-EFH: Estructuras. Fábrica de Hormigón.

Recubrimiento de las armaduras

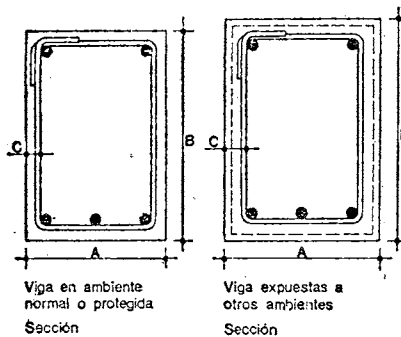


Los recubrimientos de la armadura longitudinal, para una armadura transversal de 6, 8 ó 10 mm de diámetro, en el caso de vigas situadas en ambientes normales o que tengan sus paramentos protegidos, serán los que se indican en la tabla siguiente:

Diámetro ϕ_s de la barra longitudinal más gruesa en mm	8	10	12	16	20	25
Recubrimiento c de la armadura longitudinal en mm	20	20	20	20	20	25

Cuando la armadura transversal sea de diámetro $\phi_t = 12$ mm el recubrimiento de la armadura longitudinal será siempre de 25 mm.

Medidas de protección



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

Diámetro ϕ_t de la armadura transversal en mm	6	8	10	12
Recubrimiento c de la armadura longitudinal en mm	30	30	30	32

En el caso de vigas sometidas a ambientes químicamente agresivos, los recubrimientos de las armaduras y la composición y compacidad del hormigón será objeto de estudio especial.

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

Para el cálculo de la presente norma se han considerado las vigas 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, B de la sección hasta alcanzar el recubrimiento necesario.

Apoyo del forjado

El apoyo del forjado en la viga se ajustará a lo indicado en la NTE correspondiente al forjado de que se trate.

Encofrados

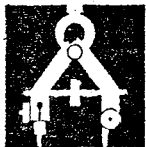
Se realizarán de acuerdo con la NTE-EME: Encofrados.

Acabados superficiales

Cuando el acabado de la viga suponga disminución del recubrimiento éste se incrementará de tal forma que, una vez tratada, resulte el incremento previsto.

Taladros

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



2

NTE

Diseño

Especificación

EHV- 1 Armado longitudinal de la viga-n.Ø

EHV- 2 Armado transversal de la viga-n.Ø

EHV- 3 Hormigonado de la viga -A.B.L

EHV- 4 Viga interior-A.B.L.n.Ø

EHV- 5 Viga extrema-A.B.L.n.Ø

EHV- 6 Viga extrema con voladizo-A.B.L.V.n.Ø

EHV- 7 Viga de tramo único -A.S.L.n.Ø

EHV- 8 Viga de tramo único con voladizo-A.B.L.V.n.Ø

EHV- 9 Viga de tramo único con dos voladizos-A.B.L.V.W.n.Ø

EHV-10 Refuerzo en vigas sometidas a torsión-n.Ø

4. Planos de obra

EHV-Plantas de estructura

EHV-Planos de vigas

EHV-Detalles

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Design

Símbolo Aplicación



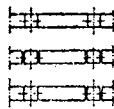
En la colocación de la armadura paralela a la directriz de la viga, según las posiciones definidas en Construcción.



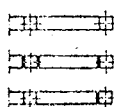
En la colocación de la armadura perpendicular a la directriz de la viga.



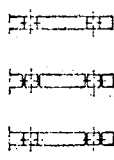
En el vertido, compactación y curado del hormigón.



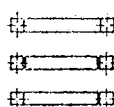
a) Entre empotramientos en los tramos interiores de un pórtico.
b) Entre apoyos en los tramos interiores de una viga continua.
c) Entre apoyo y empotramiento en los tramos interiores de un pórtico.



a) Entre empotramientos en los tramos extremos de un pórtico.
b) Entre apoyos en los tramos extremos de una viga continua.
c) Entre empotramiento y apoyo en los tramos extremos de un pórtico.



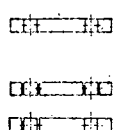
a) Entre empotramientos en los tramos extremos con voladizo de un pórtico.
b) Entre apoyos en los tramos extremos con voladizo de una viga continua.
c) Entre empotramiento y apoyo en los tramos extremos con voladizo de un pórtico.



a) Entre empotramientos en los pórticos de un solo tramo.
b) Entre apoyos en pórticos de un solo tramo.
c) Entre apoyo y empotramiento en pórticos de un solo tramo.



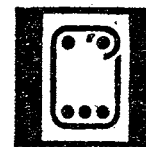
a) Entre empotramientos en pórticos de un solo tramo con voladizo.
b) Entre apoyos en pórticos de un solo tramo con voladizo.
c) Entre apoyo y empotramiento en pórticos de un solo tramo con voladizo.



a) Entre empotramientos en pórticos de un solo tramo con dos voladizos.
b) Entre apoyos en pórticos de un solo tramo con dos voladizos.
c) Entre apoyo y empotramiento en pórticos de un solo tramo con dos voladizos.



En vigas sometidas a un esfuerzo de torsión; como vigas que reciben un brochal.



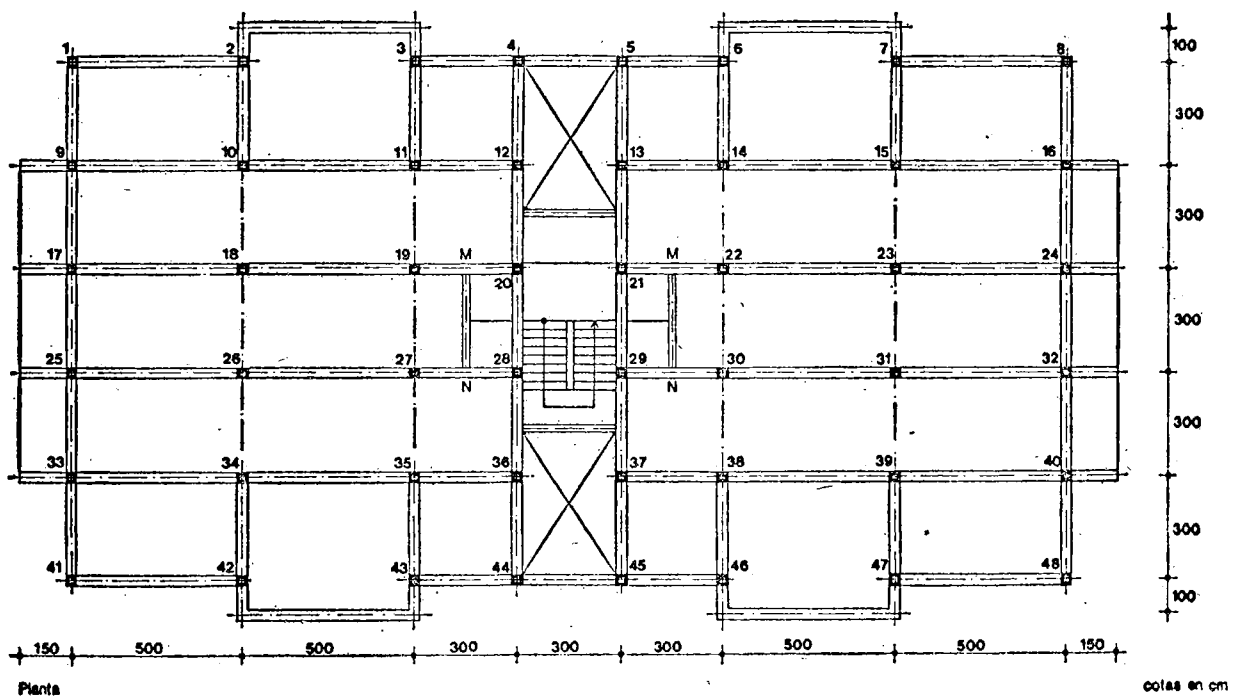
2

EHV

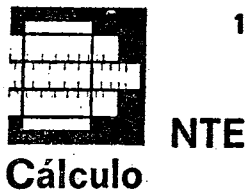
1975

Ministerio de la Vivienda - España

5. Esquema



N.º de viga	Tipo	A × B cm	L cm	V cm	W cm
1 - 2	EHV - 7	25 × 50	500		
3 - 4	EHV - 5	25 × 30	300		
4 - 5	EHV - 4	25 × 30	300		
9 - 10	EHV - 6	25 × 50	500	150	
10 - 11	EHV - 4	25 × 50	500		
11 - 12	EHV - 5	25 × 35	300		
17 - 18	EHV - 6	25 × 50	500	150	
18 - 19	EHV - 4	25 × 50	500		
19 - 20	EHV - 5 + EHV - 10	25 × 35	300		
1 - 9	EHV - 5	25 × 30	300		
9 - 17	EHV - 4	25 × 30	300		
17 - 25	EHV - 4	25 × 30	300		
2 - 10	EHV - 4	25 × 30	300		
2 - 3	EHB - Viga Balcón				
3 - 11	EHV - 4	25 × 30	300		
M - N	EHV - 7	20 × 25	300		
4 - 12	EHV - 5	25 × 30	300		
12 - 20	EHV - 4 + EHV - 10	20 × 30	300		
20 - 28	EHV - 4	20 × 30	300		

**1. Bases de cálculo****Nomenclatura****Acciones****Solicitaciones****Materiales****Coefficientes de seguridad****Fisuración****Flechas**

Estructuras de Hormigón armado

Vigas*Reinforced concrete. Beams. Calculation*

Vigas horizontales o inclinadas sometidas a flexión simple y/o esfuerzos de torsión.

Cuando se trate de vigas de directriz recta inclinada, las Tablas de Cálculo de la presente Norma serán idénticamente aplicables hasta un ángulo no mayor de 30°, siempre que las solicitaciones vengan referidas a la directriz inclinada de la viga, según la NTE-EHP: Estructuras de Hormigón armado. Pórticos,

- M_d** : Momento flector de cálculo que actúa en una sección.
M_u : Momento flector último, de agotamiento, de una sección.
M_D : Momento flector máximo negativo que actúa en el extremo derecho.
M_I : Momento flector máximo negativo que actúa en el extremo izquierdo.
M_V : Momento flector máximo positivo que actúa en el vano.
V_d : Esfuerzo cortante de cálculo que actúa en una sección.
V_u : Esfuerzo cortante último, de agotamiento, de una sección.
V_D : Esfuerzo cortante máximo que actúa en el extremo derecho.
V_I : Esfuerzo cortante máximo que actúa en el extremo izquierdo.
V_m : Valor límite del esfuerzo cortante en una sección.
T_d : Momento torsor de cálculo que actúa en una sección.
T_u : Momento torsor último, de agotamiento, de una sección.

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

Se calcularán según la NTE-EHP: Estructuras de Hormigón armado. Pórticos, y para cada una de las hipótesis de carga allí consideradas, las siguientes solicitaciones:

Caso I -Vigas con cualquier distribución de carga:

1. Diagrama de distribución a lo largo de la viga de los Momentos flectores M_d de cálculo.
2. Diagrama de distribución a lo largo de la viga de los esfuerzos cortantes V_d de cálculo.

Caso II -Vigas con carga uniformemente repartida:

1. Valor de los Momentos flectores M_D , M_I y M_V que actúan en los empotramientos o apoyos extremos y vano.
2. Valor de los Esfuerzos cortantes V_D y V_I que actúan en los empotramientos o apoyos extremos.

En cualquiera de estos casos, cuando existan esfuerzos de torsión se calculará además el Momento torsor T_d y el esfuerzo cortante de cálculo V_d que resultan máximos en toda la longitud de la viga.

Hormigón: H-175. Resistencia característica a compresión a los 28 días: 175 kg/cm².
 Acero AE-42 en barras corrugadas. Límite elástico: 4200 kg/cm².

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

- Coefficiente de minoración del hormigón: 1,5
 Coeficiente de minoración del acero: 1,15

Las soluciones propuestas en las Tablas serán siempre aplicables en ambientes normales o vigas protegidas.

Cuando la viga esté expuesta a la intemperie, o a condensaciones en locales húmedos, podrán utilizarse las mismas soluciones si se cumplen los incrementos de sección establecidos en Criterio de Diseño. Para las soluciones limitadas por doble línea deberá además disminuirse en un 20 % el valor del Momento último M_u expresado en la Tabla.

No será necesaria la comprobación de la flecha en aquellas vigas de carga uniformemente repartida, Caso II, cuyo canto B sea igual o superior al canto mínimo B_{\min} que se determina en la Tabla 81 en función de los siguientes datos:

- Luz L de la viga en m.
- Condición de extremos. Empotramiento o apoyo.
- Condición de cargas. Siendo q el valor de la carga variable uniformemente repartida y g el valor de la carga permanente.

Para valores intermedios en la relación entre cargas variables y permanentes podrá interpolarse linealmente en la Tabla.

En el Caso I de vigas con cualquier distribución de cargas, la Tabla 81 es de aplicación sustituyendo los tres supuestos de la condición de cargas por los siguientes de condición de Momentos:

$$M_q = 0 \quad M_q = 0,25 M_g \quad M_q \geq 0,66 M_g$$

siendo M_q el momento flector producido por la carga variable y M_g el momento flector producido por la carga permanente.



2. Proceso de cálculo en flexión simple

Caso I Vigas con cualquier distribución de cargas

Cálculo de la armadura longitudinal

Se determina en las Tablas 1 a 67 -Armadura longitudinal- utilizando la correspondiente a la sección A-B predimensionada para el cálculo de solicitaciones en la NTE-EHP: Estructuras de Hormigón armado. Pórticos.

En estas Tablas se proponen diferentes tipos de armado longitudinal, considerando redondos del mismo diámetro para la armadura de tracción A_s y la armadura de compresión A_s' . Para cada uno de estos tipos se especifica el Momento flector último M_u que agota la capacidad resistente de la sección y la limitación V_m de la resistencia a esfuerzo cortante.

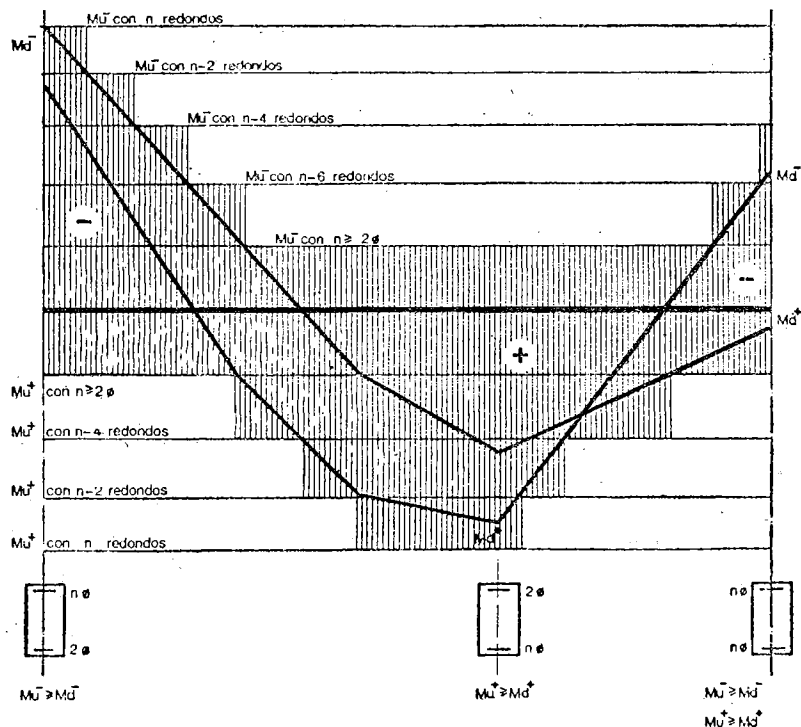
En los dibujos se ha situado la Armadura A_s en la parte inferior de la sección y la armadura A_s' en la parte superior, disposición que corresponde cuando el momento flector solicitante es positivo, siendo por tanto el valor de M_u el que corresponde a M_u . Cuando el momento flector es negativo, la disposición correcta de las armaduras es la inversa, es decir, la armadura de tracción A_s deberá situarse en la parte superior de la sección y la armadura de compresión A_s' en la parte inferior, siendo entonces el valor de M_u el que corresponde a M_u .

Para cada sección de la viga se obtendrán las armaduras A_s y A_s' entrando en las Tablas con las solicitaciones de forma que:

$$\begin{aligned} M_u^+ &\geq M_d^+ \\ M_u^- &\geq M_d^- \\ V_m &\geq V_d \end{aligned}$$

Cuando la solución adoptada disponga la armadura A_s en dos capas, podrá reducirse a una sola si se conservan las separaciones mínimas entre barras previstas por Criterio de Diseño.

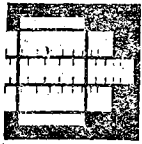
En el caso de vigas con Momentos máximos negativos en los apoyos y Momento máximo positivo en el vano, podrán deducirse las longitudes l de trabajo de la armadura longitudinal con el siguiente criterio:



1. Se mantendrán dos barras de la armadura superior y dos de la armadura inferior continuas en toda la longitud de la viga.

2. La armadura restante en las secciones de apoyo y en la sección más crítica del vano, se prolongará a ambos lados de las mismas y se reducirá en secciones sucesivas, restando dos barras cada vez que se cumpla que el momento M_u de la sección armada con dos redondos menos sea igual o superior al de cálculo M_d , que el diagrama de momentos determina para la misma sección.

Cuando el número de barras sea impar, se operará de igual forma restando una barra en el primer corte y dos barras en los cortes sucesivos.



2

NTE

Cálculo

Anclajes y solapas de la armadura longitudinal

- ① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo

$$J = l + a + d$$

En empotramiento:

$$U = \frac{E}{2} + e$$

Radio de doblado $\geq 5 \phi$

En apoyo:

$$U = \frac{E}{2} + 3 \phi$$

Radio de doblado = $3,5 \phi$

- ② Armadura inferior de vano

$$l = l + a + d$$

$$D = l + a + d$$

- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interiores

$$J = l + a + d$$

- ④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo

$$K = l + b + d$$

En empotramiento:

$$U = \frac{E}{2} + 3 \phi$$

Radio de doblado = $3,5 \phi$

En apoyo:

Con un doblado

$$U = \frac{E}{2} + e$$

Con dos doblados

$$U = \frac{E}{2} + f$$

Radio de doblado: $3,5 \phi$

- ⑤ Armadura superior de vano

$$G = l + b + d$$

$$R = l + b + d$$

- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interiores

$$K = l + b + d$$

- ⑦ Armadura superior de voladizo

$$J = l + a + d$$

Barras extremas:

$$J = V + 3 \phi$$

- ⑧ Armadura inferior de voladizo

$$K = l + b + d$$

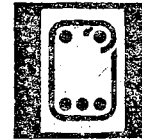
Barras extremas:

$$K = V - e$$

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete: Beams. Calculation

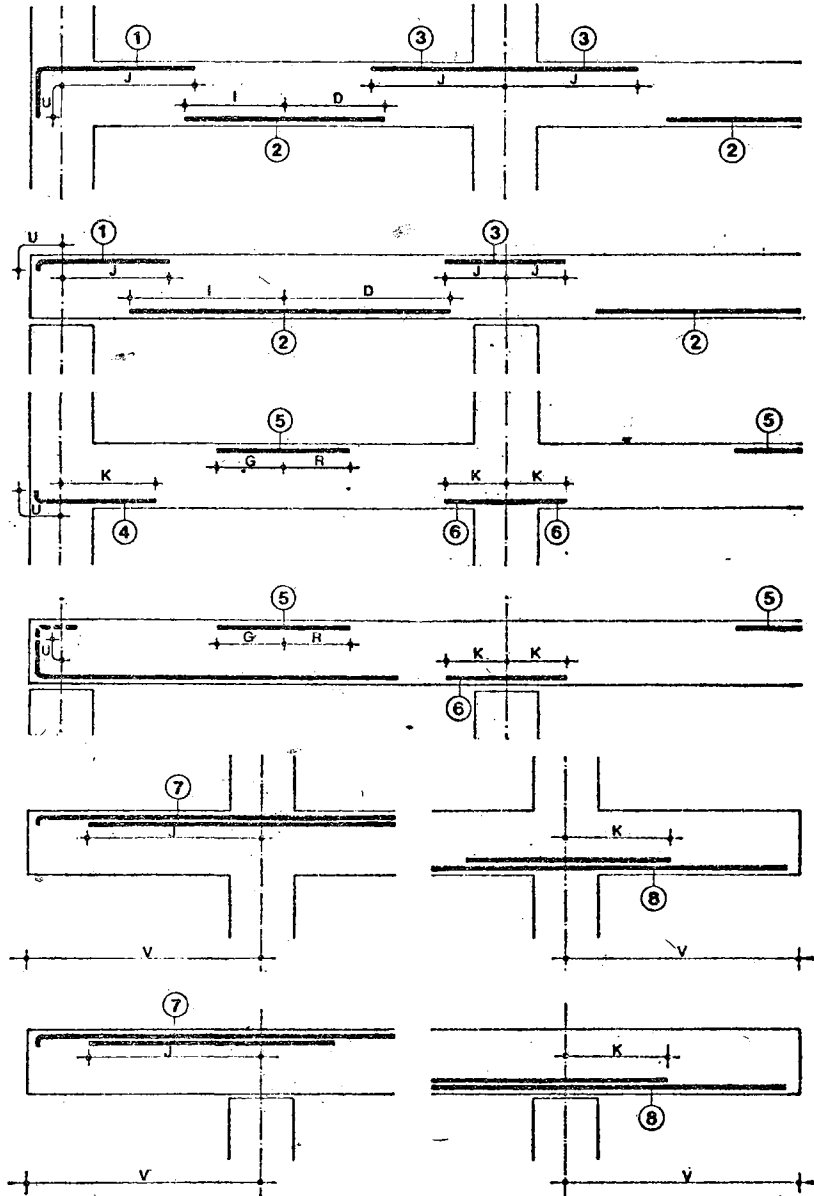


4

EHV

1975

En la armadura que no se disponga continua a lo largo de la viga, se incrementará la longitud l de trabajo, determinada con el diagrama de Momentos flectores según el anterior apartado, para asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón. La longitud total resultante en cada una de las barras, medida a partir de los ejes de pilares o elementos de apoyo y de los centros en vano; serán las siguientes según las posiciones ① a ⑧ definidas en la especificación EHV-1 de Construcción:



Siendo

l : Longitud de trabajo de la armadura longitudinal en cm.

a, b, e y f : Longitudes de anclaje en cm que se determinan en la tabla 68 a partir del diámetro ϕ_s del redondo en mm.

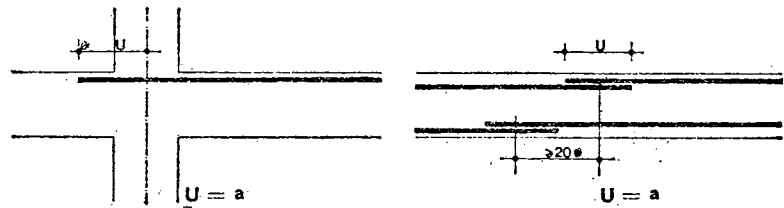
c : Recubrimiento en cm de la armadura longitudinal.

d : Canto útil de la viga en cm, medido entre el eje de la armadura y la cara exterior opuesta.

E : Espesor del soporte o muro de apoyo en cm.

V : Longitud del voladizo en cm medida entre eje del soporte o apoyo y el extremo del voladizo.

Cuando las armaduras de empotramiento o apoyo interiores ③ y ⑥ no sean continuas con la armadura de la viga contigua se anclarán en prolongación recta con la dimensión U que se indica:
 Los empalmes de armaduras se realizarán por solapo de longitud igual a la de anclaje en prolongación recta.
 Cuando en una viga existan dos o más empalmes éstos se distanciarán entre sí de manera que queden separados más de 20 veces el diámetro de la más gruesa de las barras empalmadas.



Cálculo de la armadura transversal

En las Tablas 1 a 67 -Armadura transversal- se determina la separación s entre cercos de dos ramas, entrando con el diámetro ϕ_t elegido para los cercos y de manera que se cumpla la doble condición:

$$V_u > V_d \quad s \leq s_{MAX}$$

siendo s_{MAX} la separación límite que se determina en la última columna de la armadura longitudinal correspondiente.

Cuando el valor de V_d sea superior a los que figuran en la Tabla podrán utilizarse cercos de más de dos ramas los cuales, con las mismas separaciones s y para la misma sección, garantizan un valor del esfuerzo cortante último igual a:

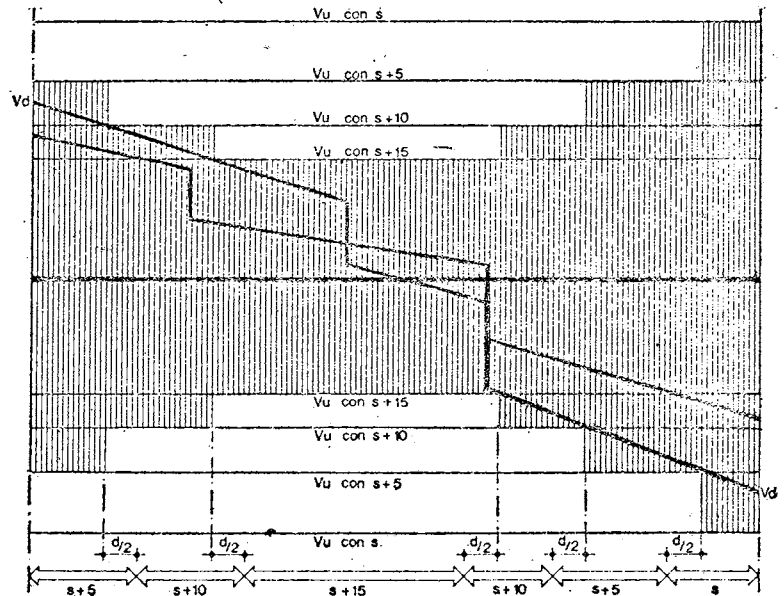
$$V'_u = \frac{n'}{2} (V_u - V_c) + V_c$$

siendo n' el número de ramas y V_c el valor del esfuerzo cortante, absorbido por el hormigón que se determina en la Tabla 69 a partir de las dimensiones $A \cdot B$ de la sección.

Así mismo, si por razones constructivas interesa utilizar n' ramas, para el mismo valor de V_u la separación entre cercos podrá incrementarse hasta el valor:

$$s' = \frac{n'}{2} s$$

Para determinar las zonas de la viga a lo largo de las cuales es aplicable la separación entre cercos se procederá como sigue:



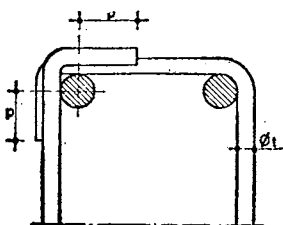
A partir del esfuerzo cortante máximo V_d se determinará el de agotamiento V_u que lo cubre con una separación s como se indicó anteriormente. Sobre el diagrama de esfuerzos cortantes se trazarán las líneas que definen este valor y asimismo las que corresponden a los valores de V_u con separaciones $s + 5$ cm, $s + 10$ cm, $s + 15$ cm, etc. que también figuran en la misma Tabla para el mismo diámetro ϕ_t de la armadura transversal.

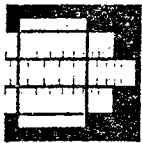
La intersección de estas líneas con el diagrama, determinará los puntos de la viga a partir de los cuales se puede cambiar la separación entre cercos.

En todos los casos se prolongará la colocación de cercos a su separación, en una longitud igual a medio canto útil de la viga, más allá de la sección en que teóricamente dejan de ser necesarios.

La longitud p del solapo de cierre de los cercos, será la que a continuación se indica para cada diámetro ϕ_t de los mismos.

Diámetro ϕ_t de los cercos en mm.	6	8	10	12
Longitud p de solapo en cm.	7	7	8	10





3

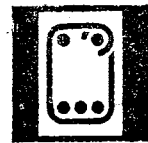
NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete: Beams. Calculation



5

EHV

1975

Caso II - Vigas con carga uniformemente repartida

Cálculo de la armadura longitudinal

Posiciones:

① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo

$$J = j \cdot \frac{L}{100} + d + a$$

En empotramiento:

$$U = \frac{E}{2} + e$$

Radio de doblado > 5 φ

En apoyo

$$U = \frac{E}{2} + 3 \phi$$

Radio de doblado = 3,5 φ

② Armadura inferior de vano

$$I = i \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

$$D = r \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior

$$J = j \cdot \frac{L}{100} + d + a$$

④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo

$$K = k \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

En empotramiento:

$$U = \frac{E}{2} + 3 \phi$$

Radio de doblado = 3,5 φ

En apoyo

Con un doblado

$$U = \frac{E}{2} + e$$

Con dos doblados

$$U = \frac{E}{2} + f$$

Radio de doblado = 3,5 φ

⑤ Armadura superior de vano

$$G = i \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

$$R = r \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior

$$K = k \cdot \frac{L}{100} + d + b$$

⑦ Armadura superior de voladizo

$$J = z \cdot \frac{V}{100} + d + b$$

Barras extremas:

$$J = V + 3 \phi$$

⑧ Armadura inferior de voladizo

$$K = z \cdot \frac{V}{100} + d + b$$

Barras extremas:

$$K = V - c$$

En el caso de vigas con carga uniformemente repartida, no será necesario disponer del diagrama de momentos flectores pudiéndose determinar la distribución de las armaduras a partir del valor numérico de las solicitaciones M_i , M_D y M_V en cada hipótesis de carga, con el siguiente criterio:

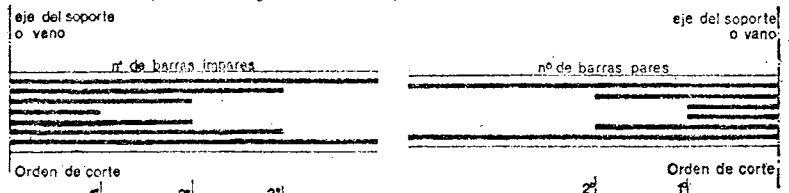
1. A partir de dichas solicitaciones se calculará el n.º de barras necesarias en las secciones de empotramiento o apoyo izquierdo y derecho y en la sección de máximo momento del vano, con las Tablas 1 a 67. Armadura longitudinal como se indicó para el Caso I.

2. Se mantendrán dos barras de la armadura superior y dos de la armadura inferior continuas en toda la longitud de la viga.

3. La armadura restante se prolongará hasta una longitud total, medida a partir de los ejes de empotramiento o apoyo y de los centros de vano, igual a la que al margen se relaciona para cada una de las posiciones ① a ⑧ definidas en la especificación EHV-1 de Construcción.

Siendo:

Orden de corte: El que a continuación se establece a efectos del ordenamiento de las barras que se integran en cada posición.



a, b, e y f: Longitudes de anclaje en cm que se determinan en la Tabla 68 a partir del diámetro φs del redondo en mm.

c: recubrimiento en cm de la armadura longitudinal.

d: Canto útil de la viga en cm medido entre ejes de la armadura y la cara exterior opuesta.

j: Coeficiente que se determina en la Tabla 70 para cada una de las barras que forman la armadura en la posición que se calcula, en función del número n de barras necesarias en el empotramiento o apoyo, del orden que se establece para su corte y de la relación

$$m = \frac{M_D}{M_V} \text{ o } m = \frac{M_I}{M_V}$$

entre el máximo momento flector en el empotramiento o apoyo derecho o izquierdo, según se trate, y el momento M_V de vano que corresponde en la misma hipótesis de carga.

En las posiciones ④ y ⑥ resultará el mismo coeficiente j que corresponde en las posiciones ① y ③ para la misma sección.

i y r: Coeficientes que se determinan en las Tablas 71 a 78 para cada una de las barras que forman la armadura en la posición que se calcula, en función del número n de barras necesarias en el centro del vano, del orden que se establece para su corte y de las relaciones

$$m_i = \frac{M_I}{M_V} \quad m_D = \frac{M_D}{M_V}$$

entre los momentos flectores M_I y M_D en los apoyos izquierdo y derecho que corresponden a la misma hipótesis de carga que produce el máximo momento flector M_V en el vano y dicho momento flector máximo de vano M_V .

Para los valores de m_i y m_D intermedios entre los considerados en las Tablas podrá interpolarse linealmente.

En la posición ⑤ resultarán los mismos coeficientes i y r que corresponde en la posición ② para la misma sección.

z: Coeficiente que se determina en la Tabla 79 en función del número n de redondos necesarios en el extremo empotrado o apoyado del voladizo y del orden que se establece para su corte.

Este coeficiente es válido para voladizos con carga uniformemente repartida y cualquier carga puntual en el extremo.

En la posición ⑧ resultará el mismo coeficiente z que corresponde en la posición ⑦ para la misma sección.

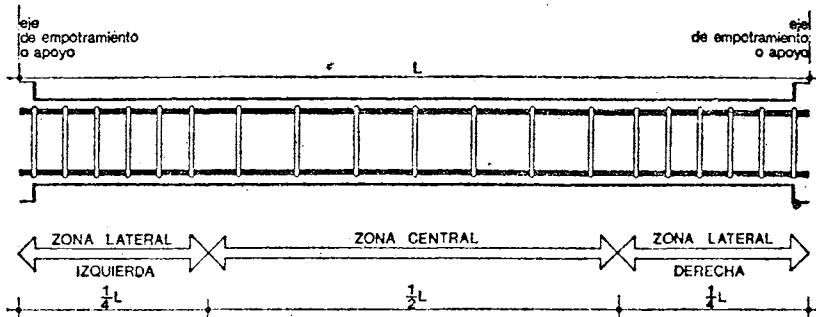
E: Espesor del soporte o muro de apoyo en cm.

L: Luz de la viga en cm medida entre ejes de empotramientos o apoyos.

V: Longitud del voladizo en cm medida entre eje del soporte o apoyo y el extremo del voladizo.

Cálculo de la armadura transversal

Para el cálculo de la armadura transversal de una viga con carga uniformemente repartida, se considerará la viga dividida en el sentido longitudinal en tres zonas con las dimensiones que se indican en el dibujo adjunto.



En la zona lateral izquierda se colocarán los cercos con el diámetro ϕ_t y la separación s que se determina, por el método general, en las tablas 1 a 67 -Armadura transversal- para la sección, correspondiente al empotramiento o apoyo izquierdo, a partir del esfuerzo cortante V_d en dicha sección. En la zona lateral derecha se procederá de igual manera, a partir del esfuerzo cortante V_d en la sección correspondiente al empotramiento o apoyo derecho.

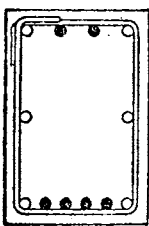
En la zona central se colocarán los cercos con el mismo diámetro ϕ_t que en las zonas laterales y una separación s que se determina en la Tabla 80 en función de las separaciones necesarias en los empotramientos o apoyos izquierdo y derecho, del ancho A en cm de la viga y del diámetro ϕ_t en mm. La separación s entre cercos resultante para las tres zonas deberá cumplir la condición

$$s \leq s_{MAX}$$

siendo s_{MAX} la separación límite que se determina en la última columna de la Tabla de la armadura longitudinal correspondiente. Cuando se utilicen cercos de más de dos ramas la Tabla 80 es igualmente aplicable si se mantiene el número de éstas a lo largo de la viga. La longitud del solapo de cierre de los cercos tendrá la misma dimensión p que se aplica al **Caso I** de vigas con cualquier distribución de cargas.

En los voladizos, la separación s entre estribos se mantendrá constante en toda su longitud, con el valor determinado en las Tablas 1 a 67 -Armadura transversal- para su sección de empotramiento o apoyo.

3. Proceso de cálculo a torsión



○ Armadura de torsión $A_s TOR$
● Armadura de flexión $A_s AS$

Cálculo de la armadura longitudinal de torsión

La armadura de torsión, se calculará para absorber únicamente el momento torsor T_d y será complementaria de la armadura calculada para otras solicitaciones.

Tanto la armadura longitudinal como la transversal de torsión, se mantendrán constantes en toda la longitud de la viga, colocándose la armadura longitudinal repartida uniformemente en el perímetro de la sección, entremezclada con las barras longitudinales de flexión de la capa más externa, y con una barra como mínimo en cada esquina.

Cuando no sea posible la colocación conjunta en dicha capa, por no cumplirse la distancia horizontal mínima entre barras, se replanteará de nuevo el armado de flexión o predimensionará una nueva sección **A-B** de la viga, con la consiguiente revisión del cálculo de solicitaciones.

A partir de la sección **A-B** predimensionada y de las solicitaciones:

$T_d MAX$: Momento torsor de cálculo máximo en toda la longitud de la viga.
 $V_d MAX$: Esfuerzo cortante de cálculo máximo en toda la longitud de la viga.
Se obtendrá la armadura longitudinal de torsión $A_s TOR$ entrando en la Tabla 82 de manera que se cumpla la doble condición.

$$T_u \geq T_d MAX$$

$$V_m \geq V_d MAX$$

A efectos de torsión las vigas de ancho **A** mayor que el canto **B**, se calcularán con la misma armadura que la correspondiente a las vigas que tienen las mismas dimensiones **A** y **B** pero en su canto y ancho respectivamente.

Cálculo de la armadura transversal de torsión

En función del diámetro ϕ_t elegido para la armadura transversal $A_s TOR$ de torsión, la separación s en cm entre cercos se determina en la Tabla 82 mediante la siguiente operación:

$$s = t \cdot u$$

Siendo t el coeficiente que se deduce bajo la columna correspondiente a la armadura longitudinal $A_s TOR$ anteriormente calculada y u el que se expresa al final de la fila de la sección **A-B**.

La separación s entre cercos así calculada no deberá ser superior a:

$$s \leq 0,85 (A-2c)$$

Siendo **A** el ancho en cm de la sección y **c** el recubrimiento de la armadura longitudinal.

Los cercos serán cerrados con el solapo p igual al calculado para la armadura transversal de flexión.

(Continuará.)

el rango de Servicio además del Gabinete Técnico, el Servicio de Régimen Económico de la Industria Cinematográfica. Por ello resulta necesario modificar la enumeración de quienes, por razón de su cargo, han de ser Vocales del Consejo Superior de Cinematografía.

En su virtud, he tenido a bien disponer:

Artículo único. El párrafo del artículo 2.º de la Orden de 14 de mayo de 1974, en el que se enumeran los Vocales del Consejo Superior de Cinematografía, por razón de su cargo, queda redactado como sigue:

«Los Subdirectores generales de Ordenación y Empresas Cinematográficas y de Promoción y Difusión de la Cinematografía, de la Dirección General de Cinematografía, el Presidente del Sindicato Nacional del Espectáculo, el Jefe del Servicio de Cinematografía del Ministerio de Comercio, el Jefe del Gabinete Técnico de la Dirección General de Cinematografía, el Jefe del Servicio de Régimen Económico de la Industria Cinematográfica de dicha Dirección General y el Secretario general de la misma.»

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 28 de febrero de 1975.

HERRERA Y ESTEBAN

Ilmos. Sres. Subsecretario de Información y Turismo y Director general de Cinematografía.

4871

CORRECCION de errores de la Orden de 31 de enero de 1975 por la que se desarrolla el Decreto 2532/1974, de 9 de agosto, sobre refundición de disposiciones orgánicas del Ministerio de Información y Turismo, y el Decreto 3229/1974, de 22 de noviembre, por el que se crea la Subsecretaría de Turismo del Ministerio de Información y Turismo.

Advertidos errores en el texto de la mencionada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 38, de fecha 13 de febrero de 1975, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En la segunda columna de la página 3075, en el apartado 6.1 del artículo 1.º, donde dice: «... en el ámbito de su competencia de la Subdirección General...», debe decir: «... en el ámbito de la competencia de la Subdirección General...».

En la segunda columna de la página 3076, en el apartado 1.3 del artículo 2.º, donde dice: «Dependerá directamente del Jefe del Servicio de Documentación y Publicaciones el Negociado de Biblioteca y Archivo», debe decir: «Dependerá directamente del Jefe del Servicio de Documentación y Publicaciones la Sección de Biblioteca y Archivo».

En la segunda columna de la página 3080, en el apartado 2.2 del artículo 7.º, donde dice: «Negociado primero: Circo y parque de Atracciones», debe decir: «Circo y Parques de Atracciones».

En la misma columna y artículo, y en el apartado 4, donde dice: «Negociado tercero: Expediente», debe decir: «Negociado tercero: Expedientes».

En la primera columna de la página 3082, en el artículo 9.º, apartado 1, donde dice: «el Gabinete Técnico de la Secretaría de Turismo...», debe decir: «El Gabinete Técnico de la Subsecretaría de Turismo...».

En la primera columna de la página 3083, en el enunciado del artículo 11, donde dice: «Subdirección General de Empresas y Actividades Turísticas», debe decir: «Dirección General de Empresas y Actividades Turísticas».

En la segunda columna de la página 3083, apartado 2 del artículo 11, donde dice: «La Subdirección General de Actividades Turísticas está constituida en la siguiente forma:

Servicio de Diversificación de Oferta Turística, que consta de las Secciones:

- Sección de Turismo de Nieve y Montaña.
- Sección de Turismo Náutico.
- Sección de Turismo Cinagético y otros Deportes.
- Sección de Agencias de Viajes.»

debe decir: «2. La Subdirección General de Actividades Turísticas está constituida en la siguiente forma:

— Servicio de Diversificación de Oferta Turística, que consta de las Secciones: Sección de Turismo de Nieve y Montaña, Sección de Turismo Náutico y Sección de Turismo Cinagético y otros Deportes.

- Sección de Agencias de Viajes.»

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

4389

ORDEN de 24 de febrero de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación (Continuación.) NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado: Vigas». (Continuación.)

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado: Vigas». (Continuación.)

Artículo segundo.—Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas siguientes:

Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se aprueba la norma MV-101/1962, «Acciones en la edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 9 de febrero).

Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo («Boletín Oficial del Estado» del día 11).

Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de junio de 1973 por la que se aprueba el pliego general de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 («Boletín Oficial del Estado» números 141 al 151, de junio de 1973).

Decreto 3062/1973, de 19 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción EH-73 para proyectos y ejecución de obras de hormigón en masa o armado («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

La NTE-EHV/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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

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

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

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

Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

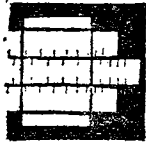
Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 24 de febrero de 1975.

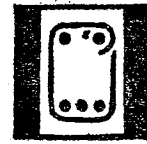
RODRIGUEZ MIGUEL

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



4

Estructuras de Hormigón armado



6

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete Beams Calculation

1975

1. Tablas de cálculo en flexión simple

\triangleright Diámetro ϕ de la arm. long. en mm \triangleright M_u en t·m \triangleright Separación límite s MAX entre cercos en cm
 \triangleright V_m en t \triangleright Armadura longitudinal

\triangleright Diámetro ϕ de la arm. transv. en mm \triangleright V_u en t \triangleright Separación s entre cercos en cm

Tabla 1: Sección 15 · 20

Armadura longitudinal	ϕ 10	M_u V_m	0,89 3,78	1,24 6,91	s MAX 15
	ϕ 12	M_u V_m	1,20 4,51		15
	ϕ 16	M_u V_m	2,14 5,95		15
Armadura de compresión	A_s				
Armadura de tracción	A_s				
Armadura transversal	ϕ 6	V_u	4,54		
	ϕ 8	V_u	6,99		
Separación s entre cercos			10		

Tabla 2: Sección 15 · 25

Armadura longitudinal	ϕ 10	M_u V_m	1,17 4,86	1,96 9,07	s MAX 20
	ϕ 12	M_u V_m	1,62 5,81	2,38 10,78	20
	ϕ 16	M_u V_m	2,88 7,67		20
Armadura de compresión	A_s				
Armadura de tracción	A_s				
Armadura transversal	ϕ 6	V_u	4,51	5,87	
	ϕ 8	V_u	6,63	8,91	
	ϕ 10	V_u	8,91	8,91	
Separación s entre cercos			15	10	

Tabla 3: Sección 15 · 30

Armadura longitudinal	ϕ 10	M_u V_m	1,46 5,94	2,53 11,23	s MAX 20
	ϕ 12	M_u V_m	2,03 7,10	3,28 13,38	20
	ϕ 16	M_u V_m	3,63 9,40	6,12 17,56	20
	ϕ 20	M_u V_m	5,53 11,67		20
Armadura de compresión	A_s				
Armadura de tracción	A_s				
Armadura transversal	ϕ 6	V_u	4,70	5,53	7,21
	ϕ 8	V_u	6,65	8,14	10,94
	ϕ 10	V_u	9,16	10,94	10,94
	ϕ 12	V_u	10,94	10,94	10,94
Separación s entre cercos			20	15	10

Tabla 4: Sección 15 · 35


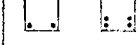
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	1,74	3,19			s MAX
		Vm	7,02	13,99			25
	∅ 12	Mu	2,44	4,15			25
		Vm	8,40	15,97			
∅ 16	Mu	4,34	7,58			25	
	Vm	11,13	21,62				
∅ 20	Mu	6,66				25	
	Vm	13,33					
Armadura de compresión	As						
Armadura de tracción	As						
Armadura transversal	∅ 6	Vu	4,97	5,57	6,56	8,54	
		Vu	6,82	7,58	9,64	12,96	
	∅ 8	Vu	9,20	10,55	12,96	12,96	
		Vu	12,11	12,96	12,96	12,96	
Separación s entre cercos		25	20	15	10		

Tabla 5: Sección 15 · 40

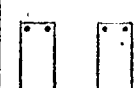


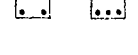
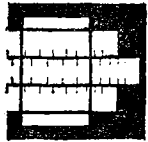
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,02	3,67			s MAX
		Vm	8,10	15,35			30
	∅ 12	Mu	2,54	4,97			30
		Vm	9,70	18,56			
∅ 16	Mu	5,12	9,95			25	
	Vm	12,86	24,47				
∅ 20	Mu	7,83				30	
	Vm	15,99					
Armadura de compresión	As						
Armadura de tracción	As						
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,29	5,75	6,44	7,58	9,87
		Vu	7,07	7,89	9,11	11,15	14,99
	∅ 8	Vu	9,37	10,64	12,55	14,99	14,99
		Vu	12,17	14,03	14,99	14,99	14,99
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10	

Tabla 6: Sección 20 · 20

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	1,02	1,31	1,49	1,77	s MAX
		Vm	3,76	5,67	6,91	8,80	15
	∅ 12	Mu	1,26	1,76	1,82		15
		Vm	4,51	6,77	8,19		
∅ 16	Mu	2,17	3,23			15	
	Vm	5,95	8,92				
Armadura de compresión	As						
Armadura de tracción	As						
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,00				
		Vu	7,45				
	∅ 8	Vu	9,18				
		Vu	9,18				
Separación s entre cercos		10					

¡ Solución aplicable en ambientes normales o Vigas protegidas. Cuando la Viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20 % el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



5

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete Beams Calculation



7

EHV

1975

Tabla 7: Sección 20 · 25

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	[1,20]	1,74	2,07	2,52	2,83	s MAX
		Vm	[4,65]	7,29	9,07	11,50	13,61	
	∅ 12	Mu	[1,67]	2,38	2,72	3,16	20	
		Vm	[5,61]	8,71	10,78	13,69		
∅ 16	Mu	2,90	4,33	4,79	20			
	Vm	7,67	11,51	14,10				
∅ 20	Mu	4,41	20					
	Vm	9,51						
Armadura de compresión	As							
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,10	6,47	20			
		Vu	7,22	9,65				
	∅ 8	Vu	9,95	11,88	20			
		Vu	11,88	11,83				
Separación s entre cercos			15	10				

Tabla 8: Sección 20 · 30

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	[1,48]	2,17	2,54	3,24	>	3,71	s MAX
		Vm	[5,94]	8,91	11,23	14,20	>	16,85	
	∅ 12	Mu	[2,09]	3,00	3,55	4,20	>	4,65	20
		Vm	[7,10]	10,65	13,38	16,93	>	20,06	
∅ 16	Mu	3,63	5,41	6,25	>	8,01	20		
	Vm	9,40	14,10	17,56	>	22,26			
∅ 20	Mu	5,58	8,31	20					
	Vm	11,67	17,50						
Armadura de compresión	As								
Armadura de tracción	As								
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,43	6,26	7,93	20			
		Vu	7,38	8,66	11,84				
	∅ 8	Vu	9,89	12,21	14,58	20			
		Vu	12,95	14,58	14,58				
Separación s entre cercos			20	15	10				

Tabla 9: Sección 20 · 35

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	[1,77]	2,59	3,21	3,95	4,57	s MAX
		Vm	[7,02]	10,53	13,39	16,30	20,09	
	∅ 12	Mu	[2,49]	3,61	4,38	5,32	6,01	25
		Vm	[8,40]	12,60	15,97	20,17	23,95	
∅ 16	Mu	4,35	6,51	7,74	9,51	>	11,24	25
	Vm	11,15	16,69	21,02	26,58	>	31,52	
∅ 20	Mu	6,73	10,01	11,40	25			
	Vm	13,83	20,74	25,92				
Armadura de compresión	As							
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,84	6,43	7,42	9,40	25	
		Vu	7,69	8,74	10,51	14,03		
	∅ 8	Vu	10,07	11,72	14,47	17,28	25	
		Vu	12,97	15,35	17,28	17,28		
Separación s entre cercos			25	20	15	10		

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Ministerio de la Vivienda - España

Tabla 10: Sección 20 · 40

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,05	3,02	3,76	4,67	5,43	s MAX
		Vm	18,10	12,15	15,55	19,60	23,33	
	∅ 12	Mu	2,90	4,23	5,21	6,35	7,28	30
		Vm	9,70	14,54	18,56	23,41	27,84	
	∅ 16	Mu	5,13	7,61	9,20	11,33	>	25
		Vm	12,65	19,29	24,47	30,90	>	
	∅ 20	Mu	7,66	11,72	13,71			30
		Vm	15,99	23,98	30,24			
Armadura de compresión								
Armadura de tracción		As						
Armadura transversal	∅ 6	Vu	6,29	6,75			10,67	
		Vu	8,07	8,89	10,11	12,15	16,22	
		Vu	10,36	11,64	13,65	16,73	19,93	
		Vu	13,17	15,00	17,75	19,98	19,93	
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10	

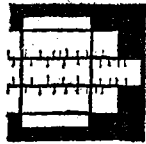
Tabla 11: Sección 20 · 45

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,33	3,44	4,35	5,33	>	6,29	s MAX
		Vm	9,13	13,77	17,71	22,30	>	20,57	
	∅ 12	Mu	3,30	4,84	6,03	7,38	>	8,52	35
		Vm	10,99	16,49	21,15	26,65	>	31,73	
	∅ 16	Mu	5,83	8,71	10,66	13,21	>	15,04	25
		Vm	14,59	21,86	27,93	35,32	>	41,59	
	∅ 20	Mu	8,98	13,39	15,99		20,43	30	
		Vm	18,15	27,22	34,58	>	43,64		
	∅ 25	Mu	13,53	20,12				35	
		Vm	22,26	33,42					
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	7,14	7,66	8,44	9,74	12,34		
		Vu	9,16	10,09	11,48	13,79	18,42		
		Vu	11,76	13,21	15,38	18,99	22,68		
		Vu	14,95	17,03	20,15	22,68	22,68		
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10		

Tabla 12: Sección 20 · 50

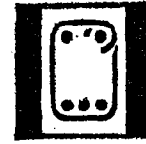
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,61	3,86	4,91	6,09	7,14	s MAX	
		Vm	10,26	15,33	19,37	25,01	29,81		40
	∅ 12	Mu	3,71	5,45	6,85	8,42	9,75	40	
		Vm	12,29	18,43	23,75	29,89	35,62		
	∅ 16	Mu	6,53	9,82	12,05	15,03	17,25	25	
		Vm	16,31	24,47	31,33	39,54	47,08		
	∅ 20	Mu	10,15	15,06	18,26	22,21	>	26,59	30
		Vm	20,31	30,16	36,88	49,04	>	58,33	
	∅ 25	Mu	15,34	22,74				35	
		Vm	24,93	37,47					
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	7,82	8,39	9,24	10,67	13,52		
		Vu	10,04	11,05	12,57	15,10	20,17		
		Vu	12,89	14,47	16,84	20,80	24,84		
		Vu	16,37	18,65	22,07	24,84	24,84		
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10		

!Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla. /



6

Estructuras de Hormigón armado



8

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Tabla 13: Sección 25 · 20

							s MAX	
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	0,93	1,35	1,56	1,91	2,11	15
		Vm	3,78	5,67	6,91	8,60	10,37	
	∅ 12	Mu	1,29	1,84	2,02	2,35		15
		Vm	4,51	6,77	8,19	10,45		
∅ 16	Mu	2,16	3,27	3,41			15	
	Vm	5,95	8,92	10,65				
∅ 20	Mu	3,29					15	
	Vm	7,34						
Armadura de compresión	As							
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,46					
		Vu	7,51					
	∅ 8	Vu	11,07					
		Vu	11,43					
Separación s entre cercos			10					

Tabla 14: Sección 25 · 25

							s MAX		
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	1,21	1,78	2,14	2,53	>	3,00	20
		Vm	4,66	7,29	9,07	11,50	>	13,61	
	∅ 12	Mu	1,70	2,46	2,87	3,47	>	3,77	20
		Vm	5,81	8,71	10,76	13,59	>	16,18	
∅ 16	Mu	2,92	4,35	4,68	>	6,27		20	
	Vm	7,67	11,51	14,10	>	17,94			
∅ 20	Mu	4,42	6,61					20	
	Vm	9,51	14,26						
Armadura de compresión	As								
Armadura de tracción	As								
Armadura transversal	∅ 6	Vu	5,70	7,06					
		Vu	7,82	10,24					
	∅ 8	Vu	10,54	14,33					
		Vu	13,87	14,85					
Separación s entre cercos			15	10					

Tabla 15: Sección 25 · 30

							s MAX	
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	1,48	2,20	2,71	3,35	3,88	20
		Vm	5,94	8,91	11,23	14,20	16,55	
	∅ 12	Mu	2,11	3,07	3,70	4,51	5,12	20
		Vm	7,10	10,65	13,35	16,93	20,06	
∅ 16	Mu	3,67	5,46	6,05	7,89	>	9,2P	20
	Vm	9,40	14,10	17,50	22,26	>	26,9	
∅ 20	Mu	5,57	8,35	9,33			20	
	Vm	11,67	17,50	21,60				
Armadura de compresión	As							
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	6,15	6,99	8,06			
		Vu	8,11	9,59	12,57			
	∅ 8	Vu	10,62	12,94	17,59			
		Vu	13,68	17,03	18,23			
Separación s entre cercos			20	15	10			

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Ministerio de la Vivienda - España

Tabla 16: Sección 25 · 35

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	1,79	2,53	3,27	4,06	>	4,72	s MAX
		Vm	7,02	10,53	13,99	16,99	>	20,09	25
∅ 12	Mu	2,52	3,69	4,52	5,54	>	6,36	25	
	Vm	8,40	12,60	15,97	20,17	>	23,95		
∅ 16	Mu	4,38	6,56	7,80	9,74	>	11,03	25	
	Vm	11,13	16,69	21,02	26,58	>	31,52		
∅ 20	Mu	6,73	10,02	11,62	14,90	>	14,90	25	
	Vm	13,83	20,74	25,92	32,84	>	32,84		
∅ 25	Mu	10,02	14,86	>	>	>	>	25	
	Vm	16,88	23,52	>	>	>	>		
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	6,70	7,29	8,29	10,27			
	∅ 8	Vu	8,55	9,61	11,37	14,39			
	∅ 10	Vu	10,93	12,58	15,34	20,34			
	∅ 12	Vu	13,84	16,22	20,18	21,60			
Separación s entre cercos			25	20	15	10			

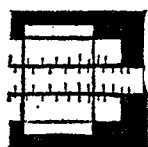
Tabla 17: Sección 25 · 40

Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,06	3,05	3,84	4,77	5,58	s MAX	
		Vm	8,10	12,15	15,55	19,60	23,33	30	
∅ 12	Mu	2,93	4,30	5,35	6,58	7,60	30		
	Vm	9,70	14,54	18,56	23,41	27,84			
∅ 16	Mu	5,09	7,62	9,26	11,55	13,25	25		
	Vm	12,86	19,29	24,47	30,90	33,71			
∅ 20	Mu	7,68	11,72	13,92	17,01	>	20,21	30	
	Vm	15,69	23,96	30,24	36,24	>	45,37		
∅ 25	Mu	11,77	17,52					30	
	Vm	19,58	29,37						
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	7,29	7,75	8,43	9,58	11,87		
	∅ 8	Vu	9,07	9,89	11,11	13,15	17,22		
	∅ 10	Vu	11,36	12,64	14,55	17,73	24,10		
	∅ 12	Vu	14,17	16,00	18,75	23,33	24,98		
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10		

Tabla 18: Sección 25 · 45

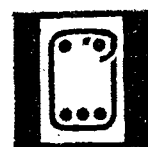
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	2,34	3,47	4,40	5,48	6,43	s MAX	
		Vm	9,18	13,77	17,71	22,30	26,57	35	
∅ 12	Mu	3,33	4,91	6,16	7,61	8,84	35		
	Vm	10,99	16,49	21,15	25,65	31,73			
∅ 16	Mu	5,85	8,72	10,70	13,40	15,44	25		
	Vm	14,59	21,88	27,93	35,22	41,89			
∅ 20	Mu	9,05	13,42	16,19	19,85	>	23,63	30	
	Vm	18,15	27,22	34,56	43,64	>	51,85		
∅ 25	Mu	13,57	20,19	23,15				35	
	Vm	22,28	33,42	41,65					
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	∅ 6	Vu	8,27	8,79	9,57	10,88	13,48		
	∅ 8	Vu	10,30	11,22	12,61	14,92	19,55		
	∅ 10	Vu	12,90	14,34	16,51	20,13	27,36		
	∅ 12	Vu	16,08	18,16	21,28	26,49	28,35		
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10		

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último M_u expresado en la Tabla.



7

Estructuras de Hormigón armado



9

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation.

1975

Tabla 19: Sección 25·50

							s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	2,62	3,89	4,97	6,19	7,28	40
		Vm	10,26	15,39	19,87	25,01	29,81	
	Ø 12	Mu	3,73	5,52	6,98	8,63	10,08	40
		Vm	12,29	18,43	23,75	29,89	35,62	
	Ø 16	Mu	6,56	9,86	12,14	15,18	17,62	25
		Vm	16,31	24,47	31,38	39,54	47,08	
	Ø 20	Mu	10,14	15,13	18,44	22,76	> 27,09	30
		Vm	20,31	30,46	38,88	49,04	> 58,33	
	Ø 25	Mu	15,35	22,81	28,73	>	>	35
		Vm	24,98	37,47	47,26	>	>	
Armadura de compresión	As						Armadura de piel	
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	9,06	9,63	10,49	11,91	14,76	
	Ø 8	Vu	11,28	12,29	13,81	16,34	21,41	
	Ø 10	Vu	14,13	15,71	18,09	22,04	29,96	
	Ø 12	Vu	17,61	19,89	23,31	29,01	31,05	
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10		

Tabla 20: Sección 25·55

							s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		4,32	5,54	6,89	> 8,13	40
		Vm		17,01	22,03	27,71	> 33,05	
	Ø 12	Mu	4,14	6,13	7,79	9,66	> 11,31	40
		Vm	13,58	20,38	26,34	33,13	> 39,51	
	Ø 16	Mu	7,29	10,89	13,65	17,02	> 19,84	25
		Vm	18,04	27,06	34,84	43,86	> 52,26	
	Ø 20	Mu	11,30	16,81	20,71	25,62	> 29,21	30
		Vm	22,47	37,70	43,21	54,44	> 64,81	
	Ø 25	Mu	17,15	25,46	30,33	> 38,81	>	35
		Vm	27,68	41,52	52,66	> 66,50	>	
Armadura de compresión	As						Armadura de piel	
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	10,05	10,68	11,63	13,21	16,37	
	Ø 8	Vu	12,50	13,63	15,31	18,12	23,74	
	Ø 10	Vu	15,66	17,42	20,05	24,44	33,22	
	Ø 12	Vu	19,53	22,05	25,84	32,16	34,43	
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10		

Tabla 21: Sección 25·60

							s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		4,74	6,10	7,59	8,98	45
		Vm		18,63	24,19	30,41	36,29	
	Ø 12	Mu	4,55	6,74	8,61	10,67	12,54	45
		Vm	14,88	22,32	28,93	36,37	43,40	
	Ø 16	Mu	8,00	12,00	15,05	18,84	22,08	25
		Vm	19,77	29,66	38,30	48,18	57,45	
	Ø 20	Mu	12,45	18,55	22,98	28,50	32,66	30
		Vm	24,63	36,94	47,53	59,84	71,29	
	Ø 25	Mu	18,91	28,12	33,93	41,17	> 49,23	35
		Vm	30,38	45,57	53,06	73,25	> 87,09	
Armadura de compresión	As						Armadura de piel	
Armadura de tracción	As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	11,03	11,72	12,77	14,50	17,97	
	Ø 8	Vu	13,73	14,96	16,81	19,90	26,07	
	Ø 10	Vu	17,20	19,13	22,02	26,84	36,47	
	Ø 12	Vu	21,44	24,22	28,38	35,32	37,80	
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10		

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Tabla 22: Sección 25·65

							s MAX
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	5,16	6,66	8,30	9,83	50
		Vm	20,25	26,36	33,11	39,53	
	Ø 12	Mu	4,95	7,35	9,42	11,69	50
		Vm	16,18	24,26	31,52	39,61	
	Ø 16	Mu	8,75	13,08	16,49	20,64	25
		Vm	21,50	32,25	41,75	52,50	
	Ø 20	Mu	13,56	20,24	25,24	31,34	30
		Vm	26,79	40,18	51,85	65,24	
	Ø 25	Mu	20,72	30,78	37,48	45,61	35
		Vm	33,08	49,62	63,46	80,00	
Armadura de compresión	As						
Armadura de tracción	As						Armadura de piel
Armadura transversal	Ø 6 Vu	12,02	12,77	13,91	15,79	19,57	
	Ø 8 Vu	14,95	16,30	18,31	21,67	28,39	
	Ø 10 Vu	18,73	20,83	23,98	29,23	39,73	
	Ø 12 Vu	23,35	26,38	30,91	38,47	41,18	
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10	

Tabla 23: Sección 30·20

								s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	0,94	1,37	1,78	1,98	2,33	2,68	15
		Vm	3,78	5,67	7,56	8,80	10,69	13,83	
	Ø 12	Mu	1,32	1,89	2,40	2,56	2,88		15
		Vm	4,51	6,77	9,02	10,45	12,70		
	Ø 16	Mu	2,17	3,28	4,31				15
		Vm	5,95	8,92	11,89				
	Ø 20	Mu	3,29	4,95					15
		Vm	7,34	11,02					
Armadura de compresión	As								
Armadura de tracción	As								
Armadura transversal	Ø 6 Vu	5,91							
	Ø 8 Vu	8,37							
	Ø 10 Vu	11,53							
	Ø 12 Vu	13,77							
Separación s entre cercos		10							

Tabla 24: Sección 30·25

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,22	1,80	2,35	2,70	3,19	>	3,91	20
		Vm	4,86	7,29	9,72	11,50	13,93	>	18,15	
	Ø 12	Mu	1,72	2,51	3,23	3,63	4,23	>	4,77	20
		Vm	5,81	8,71	11,61	13,69	16,59	>	21,57	
	Ø 16	Mu	2,92	4,39	5,77	6,21	>	7,61	20	
		Vm	7,67	11,51	15,35	17,94	>	21,78		
	Ø 20	Mu	4,45	6,66	8,59				20	
		Vm	9,51	14,26	19,01					
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									
Armadura transversal	Ø 6 Vu	6,29	7,65							
	Ø 8 Vu	8,41	10,83							
	Ø 10 Vu	11,14	14,92							
	Ø 12 Vu	14,47	17,82							
Separación s entre cercos		15	10							

! Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

MINISTERIO DE INFORMACION Y TURISMO

5454 *DECRETO 3742/1974, de 20 de diciembre, por el que se modifican los artículos 2.º y 4.º del Decreto 2959/1967, de 16 de diciembre, que regula el Fondo de Protección a la Cinematografía y al Teatro.*

El Decreto dos mil novecientos cincuenta y nueve/mil novecientos sesenta y siete, de dieciséis de diciembre, reguló el Fondo de Protección a la Cinematografía y al Teatro, determinando en su artículo segundo la composición de la Junta que había de administrarlo.

Creada la Dirección General de Cinematografía por Decreto veintiocho/mil novecientos setenta y cuatro, de once de enero, se hace necesario adecuar la composición de la Junta Administrativa del Fondo de Protección a la Cinematografía y al Teatro al nuevo esquema orgánico del Departamento, configurado en el Decreto dos mil quinientos treinta y dos/mil novecientos setenta y cuatro, de nueve de agosto, sobre refundición de disposiciones orgánicas del Ministerio de Información y Turismo.

En su virtud, obtenida la aprobación de la Presidencia del Gobierno, de acuerdo con el artículo ciento treinta punto dos de la Ley de Procedimiento Administrativo, a propuesta del Ministro de Información y Turismo y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veinte de diciembre de mil novecientos setenta y cuatro,

DISPONGO:

Artículo primero.—Se modifican los artículos segundo y cuarto del Decreto dos mil novecientos cincuenta y nueve/mil novecientos sesenta y siete, de dieciséis de diciembre, que quedarán redactados en la siguiente forma:

«Artículo segundo.—El Fondo será administrado por una Junta de la que formarán parte el Ministro de Información y Turismo, como Presidente; el Subsecretario de Información y Turismo, como Vicepresidente primero; el Director general de Cinematografía, como Vicepresidente segundo, y como Vocales, los Subdirectores generales de Promoción y Difusión de la Cinematografía y de Ordenación y Empresas Cinematográficas; el Subdirector general de Actividades Teatrales de la Dirección General de Teatro y Espectáculos; el Subdirector general de Impuestos Indirectos, el del Tesoro y el de Presupuestos del Ministerio de Hacienda; el Vicesecretario general Técnico del Ministerio de Información y Turismo; el Jefe del Servicio de Cinematografía del Ministerio de Comercio; el Presidente del Sindicato Nacional del Espectáculo y los Presidentes de los Grupos Nacionales de Producción, Distribución y Exhibición del mismo; el Abogado del Estado, Jefe de la Asesoría Jurídica; el Interventor Delegado de Hacienda y el Oficial Mayor del Ministerio de Información y Turismo; el Jefe de la Oficina de Contabilidad de este Departamento; el Jefe del Gabinete Técnico de la Dirección General de Cinematografía; el Jefe del Servicio de Régimen Económico de la Industria Cinematográfica y el Secretario general de la Dirección General de Cinematografía, actuando como Secretario, con voz y voto, el Jefe de la Sección de Créditos y Subvenciones de la Dirección General de Cinematografía.»

«Artículo cuarto.—Compete al Director general de Cinematografía la representación legal del Fondo a todos los efectos, pudiendo delegar dicha representación en el Subdirector general de Promoción y Difusión de la Cinematografía.»

Artículo segundo.—Las referencias legislativas a la Dirección General de Cultura Popular y Espectáculos que hace el Decreto dos mil novecientos cincuenta y nueve/mil novecientos sesenta y siete, de dieciséis de diciembre, y demás disposiciones concordantes, se entenderán en adelante referidas a la Dirección General de Cinematografía.

Artículo tercero.—Por el Ministerio de Información y Turismo se dictarán las disposiciones necesarias para el desarrollo y aplicación del presente Decreto, que entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid, a veinte de diciembre de mil novecientos setenta y cuatro.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Información y Turismo,
LEON HERRERA Y ESTEBAN

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

4389 *ORDEN de 24 de febrero de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE- (Continuación.) EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado. Vigas». (Continuación.)*

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado: Vigas». (Continuación.)

Artículo segundo.—Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas siguientes:

Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se aprueba la norma MV-101/1962, «Acciones en la edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 9 de febrero).

Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo («Boletín Oficial del Estado» del día 11).

Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de junio de 1973 por la que se aprueba el pliego general de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 («Boletín Oficial del Estado» números 141 a 151, de junio de 1973).

Decreto 3062/1973, de 19 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción EH-73 para proyectos y ejecución de obras de hormigón en masa o armado («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

La NTE-EHV/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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

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

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

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

Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

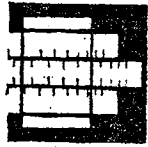
Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 24 de febrero de 1975.

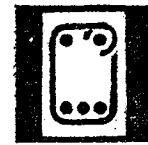
RODRIGUEZ MIGUEL

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



8

Estructuras de Hormigón armado



10

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete Beams Calculation

1975

Tabla 25: Sección 30·30

		Mu	s					MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,50	2,22	2,92	3,41	>	4,05	5,06
		Vm	5,94	8,91	11,88	14,20	>>	17,17	22,47
	Ø 12	Mu	2,13	3,12	4,05	4,66	>	5,47	6,56
		Vm	7,10	10,55	14,21	16,93	>>	20,48	26,75
	Ø 16	Mu	3,67	5,46	7,21	8,04	>	9,46	
		Vm	9,40	14,10	18,80	22,26	>	26,96	
	Ø 20	Mu	5,58	8,37	10,89	>	12,16		
		Vm	11,67	17,50	23,33	>	27,44		
	Ø 25	Mu	8,20	12,28					
		Vm	14,18	21,27					
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	6,88	7,72	9,39				
	Ø 8	Vu	8,84	10,32	13,30				
	Ø 10	Vu	11,34	13,67	18,31				
	Ø 12	Vu	14,41	17,76	21,87				
Separación s entre cercos			20	15	10				

Tabla 26: Sección 30·35

		Mu	s					MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,79	2,65	3,48	4,12	4,90	>>>	6,20
		Vm	7,02	10,53	14,04	16,90	20,41		26,79
	Ø 12	Mu	2,54	3,73	4,87	5,69	6,70	>>>	8,29
		Vm	8,40	12,60	16,80	20,17	24,37		31,94
	Ø 16	Mu	4,40	6,57	8,64	9,86	11,66		
		Vm	11,13	16,69	22,26	26,58	32,14		
	Ø 20	Mu	6,78	10,05	13,18	14,49	>	17,82	
		Vm	13,83	20,74	27,65	32,84	>	39,75	
	Ø 25	Mu	10,00	14,92	19,12				
		Vm	16,88	25,32	33,75				
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	7,56	8,16	9,15	11,13			
	Ø 8	Vu	9,41	10,47	12,23	15,76			
	Ø 10	Vu	11,79	13,45	16,20	21,71			
	Ø 12	Vu	14,70	17,08	21,05	25,92			
Separación s entre cercos			25	20	15	10			

Tabla 27: Sección 30·40

		Mu	s					MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	2,07	3,07	4,05	4,83	5,76	>>>	7,35
		Vm	8,10	12,15	16,20	19,60	23,65		31,11
	Ø 12	Mu	2,94	4,34	5,69	6,72	7,94	>>>	9,94
		Vm	9,70	14,54	19,39	23,41	28,26		37,12
	Ø 16	Mu	5,11	7,64	10,08	11,69	13,85	>>>	17,61
		Vm	12,86	19,29	25,72	30,90	37,33		48,94
	Ø 20	Mu	7,87	11,78	15,44	17,36	>	21,26	
		Vm	15,99	23,98	31,97	38,24	>	46,23	
	Ø 25	Mu	11,79	17,59	22,70				
		Vm	19,58	29,37	39,15				
Armadura de compresión		As							
Armadura de tracción		As							
Armadura transversal	Ø 6	Vu	8,29	8,75	9,43	10,58	12,87		
	Ø 8	Vu	10,07	10,89	12,11	14,15	18,22		
	Ø 10	Vu	12,26	13,64	15,55	18,73	25,10		
	Ø 12	Vu	15,16	17,00	19,75	24,33	29,97		
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10		

! Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Tabla 28: Sección 30·45

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,49	4,62	5,54	>	6,60	8,49	35
		Vm		13,77	18,36	22,30	>	26,90	35,43	
	Ø 12	Mu	3,35	4,95	6,50	7,74	>	9,18	11,59	35
		Vm	10,99	16,49	21,98	26,65	>	32,14	42,31	
	Ø 16	Mu	5,89	8,77	11,53	13,52	>	16,05	19,88	25
	Vm	14,59	21,88	29,17	35,22	>	42,51	55,86		
Ø 20	Mu	9,05	13,47	17,73	20,22	>	23,62		30	
	Vm	18,15	27,22	36,29	43,64	>	52,71			
Ø 25	Mu	13,61	20,25	26,30	>	30,15		35		
	Vm	22,28	33,42	44,56	>	52,99				
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									
Armadura transversal	Ø 6	Vu	9,41	9,93	10,71	12,01	14,61			
	Ø 8	Vu	11,43	12,36	13,74	16,06	20,68			
	Ø 10	Vu	14,03	15,48	17,65	21,26	28,49			
	Ø 12	Vu	17,21	19,30	22,42	27,62	34,02			
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10			

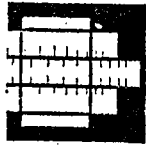
Tabla 29: Sección 30·50

									s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,82	5,17	6,24	>	7,45	>	9,62	40
		Vm		15,39	20,52	25,01	>	30,14	>	39,75	
	Ø 12	Mu	3,75	5,56	7,33	8,76	>	10,41	>	13,25	40
		Vm	12,29	18,43	24,58	29,89	>	36,03	>	47,49	
	Ø 16	Mu	6,57	9,80	12,99	15,32	>	18,26	>	22,80	25
	Vm	16,31	24,47	32,63	39,54	>	47,70	>	62,77		
Ø 20	Mu	10,14	15,16	19,99	23,11	>	27,07		30		
	Vm	20,31	30,46	40,61	49,04	>	59,19				
Ø 25	Mu	15,39	22,90	29,88	>	34,65	>	40,69	35		
	Vm	24,98	37,47	49,96	>	59,74	>	72,23			
Armadura de compresión	As										
Armadura de tracción	As									Armadura de piel	
Armadura transversal	Ø 6	Vu	10,30	10,87	11,73	13,15	16,00				
	Ø 8	Vu	12,52	13,53	15,05	17,59	22,65				
	Ø 10	Vu	15,37	16,95	19,33	23,29	31,20				
	Ø 12	Vu	18,85	21,13	24,55	30,25	37,26				
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10				

Tabla 30: Sección 30·55

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		4,34	5,74	6,95	8,30	>	10,76	40
		Vm		17,01	22,68	27,71	33,38	>	44,07	
	Ø 12	Mu	4,16	6,17	8,14	9,78	11,64	>	14,90	40
		Vm	13,58	20,38	27,17	33,13	39,92	>	52,68	
	Ø 16	Mu	7,28	10,91	14,45	17,17	20,42	>	25,72	25
	Vm	18,04	27,06	36,09	43,86	52,88	>	69,68		
Ø 20	Mu	11,32	16,92	22,19	25,94	30,53	>	>	38,97	30
	Vm	22,47	33,70	44,93	54,44	65,67	>	>	86,41	
Ø 25	Mu	17,19	25,55	33,45	37,55	>	46,06		35	
	Vm	27,68	41,52	55,36	66,50	>	80,33			
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									Armadura de piel
Armadura transversal	Ø 6	Vu	11,42	12,05	13,00	14,58	17,74			
	Ø 8	Vu	13,88	15,00	16,69	19,50	25,12			
	Ø 10	Vu	17,04	18,80	21,43	25,82	34,59			
	Ø 12	Vu	20,90	23,43	27,22	33,54	41,31			
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10			

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



9

Estructuras de Hormigón armado



11

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Tabla 31: Sección 30-60

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	4,76	6,30	7,65	9,15	>	11,89	45	
		Vm	18,63	24,84	30,41	36,62	>>	48,39		
	Ø 12	Mu	4,57	6,78	8,95	10,81	12,86	>>>	16,54	45
		Vm	14,88	22,32	29,76	36,37	43,81	>>>>	57,86	
	Ø 16	Mu	8,06	11,99	15,93	18,97	22,61	>>>>	28,64	25
		Vm	19,77	29,68	39,54	48,18	58,07	>>>>>	76,59	
	Ø 20	Mu	12,48	18,61	24,43	28,80	33,92	>	43,54	30
		Vm	24,63	36,94	49,25	59,84	72,15	>	35,05	
	Ø 25	Mu	18,96	28,20	37,02	42,03	>	51,48		35
		Vm	30,36	45,37	60,76	73,25	>	88,44		
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									
Armadura transversal	Ø 6	Vu	12,54	13,24	14,28	16,01	19,48			
	Ø 8	Vu	15,24	16,47	18,33	21,41	27,58			
	Ø 10	Vu	18,71	20,64	23,53	28,35	37,99			
	Ø 12	Vu	22,95	25,73	29,89	36,83	45,37			
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10			

Tabla 32: Sección 30-65

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		6,87	8,36	10,00	>>	13,03	50	
		Vm		27,00	33,11	39,86	>>>	52,71		
	Ø 12	Mu		7,39	9,75	11,82	14,09	>>>	18,18	50
		Vm		24,26	32,35	39,61	47,70	>>>>	63,05	
	Ø 16	Mu	8,83	13,12	17,41	20,79	24,75	>>>>	31,56	25
		Vm	21,50	32,25	43,00	52,50	63,25	>>>>>	83,51	
	Ø 20	Mu	13,61	20,26	26,76	31,59	37,37	>>>>	46,15	30
		Vm	26,79	40,18	53,57	65,24	78,63	>>>>>	103,59	
	Ø 25	Mu	20,80	30,87	40,50	46,52	>	56,85		35
		Vm	33,08	49,62	66,16	80,00	>	96,54		
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									
Armadura transversal	Ø 6	Vu	13,66	14,42	15,55	17,44	21,22			
	Ø 8	Vu	16,60	17,95	19,96	23,32	30,04			
	Ø 10	Vu	20,38	22,48	25,63	30,88	41,38			
	Ø 12	Vu	25,00	28,02	32,56	40,12	49,42			
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10			

Tabla 33: Sección 30-70

									s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		7,43	9,06	10,84	14,16		50	
		Vm		29,16	35,81	43,10	57,03			
	Ø 12	Mu	8,00	10,57	12,83	15,31	19,83	>>>	50	
		Vm	26,21	34,94	42,85	51,59	68,23	>>>>		
	Ø 16	Mu	9,47	14,20	18,77	22,56	28,91	>>>>	25	
		Vm	23,23	34,84	46,45	56,82	68,44	>>>>>	90,42	
	Ø 20	Mu	14,72	21,96	29,05	34,48	40,82	>>>>	50,79	30
		Vm	28,95	43,42	57,90	70,64	85,11	>>>>>	112,33	
	Ø 25	Mu	22,49	33,52	43,99	51,00	59,36	>>>>	35	
		Vm	35,78	53,67	71,56	86,75	104,64	>>>>>		
Armadura de compresión	As									
Armadura de tracción	As									
Armadura transversal	Ø 6	Vu	14,78	15,60	16,63	18,87	22,96			
	Ø 8	Vu	17,96	19,42	21,60	25,23	32,50			
	Ø 10	Vu	22,05	24,32	27,73	33,41	44,77			
	Ø 12	Vu	27,05	30,32	35,23	43,41	53,47			
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10			

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Tabla 34: Sección 30-75

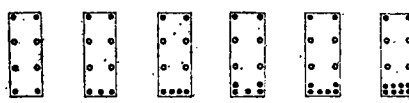
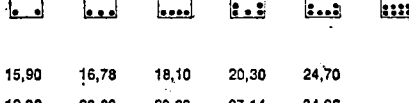
							s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		8,00	9,76	11,68	15,29	
		Vm		31,32	38,51	46,34	61,35	
	Ø 12	Mu	8,61	11,38	13,85	16,54	21,45	
		Vm	28,15	37,54	46,09	55,48	73,41	
	Ø 16	Mu	10,20	15,22	20,30	24,37	29,05	37,42
	Vm	24,96	37,43	49,91	61,14	73,62	97,33	
Ø 20	Mu	15,89	23,71	31,23	37,22	44,22	55,36	
	Vm	31,11	46,66	62,22	76,04	91,60	120,97	
Ø 25	Mu	24,27	36,17	47,57	55,48	64,66		
	Vm	38,48	57,72	76,96	93,50	112,74		
Armadura de compresión		A _s						Armadura de piel
Armadura de tracción		A _s						
Armadura transversal	Ø 6	Vu	15,90	16,78	18,10	20,30	24,70	
	Ø 8	Vu	19,32	20,89	23,23	27,14	34,96	
	Ø 10	Vu	23,72	26,17	29,83	35,94	48,16	
	Ø 12	Vu	29,10	32,62	37,90	46,70	57,52	
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10	

Tabla 35: Sección 30-80

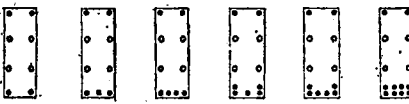
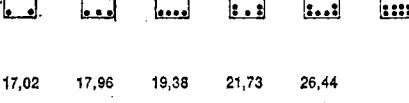
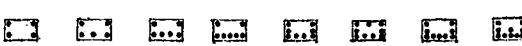

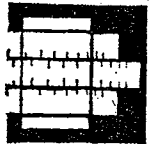
							s MAX	
Armadura longitudinal		Mu		8,56	10,47	12,53	16,42	
		Vm		33,48	41,21	49,58	65,67	
	Ø 12	Mu	9,21	12,19	14,86	17,75	23,09	
		Vm	30,10	40,13	49,33	59,36	78,60	
	Ø 16	Mu	11,03	16,38	21,74	26,24	31,24	40,33
	Vm	26,68	40,03	53,37	65,46	78,81	104,25	
Ø 20	Mu	17,06	25,36	33,53	40,07	47,65	59,93	
	Vm	33,27	49,90	66,54	81,44	98,08	129,62	
Ø 25	Mu	26,16	38,86	51,03	59,96	70,11		
	Vm	41,18	61,77	82,36	100,25	120,84		
Armadura de compresión		A _s						Armadura de piel
Armadura de tracción		A _s						
Armadura transversal	Ø 6	Vu	17,02	17,96	19,38	21,73	26,44	
	Ø 8	Vu	20,68	22,36	24,87	29,06	37,43	
	Ø 10	Vu	25,39	28,01	31,93	38,47	51,55	
	Ø 12	Vu	31,15	34,92	40,57	49,98	61,57	
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10	

Tabla 36: Sección 35-20

										s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	0,95	1,39	1,81	2,21	2,49	>	2,74	2,97	15
		Vm	3,78	5,67	7,56	9,45	11,02	>	12,58	14,15	
	Ø 12	Mu	1,33	1,93	2,47	2,96	3,24	>	3,41		15
		Vm	4,51	6,77	9,02	11,28	13,12	>	14,96		
Ø 16	Mu	2,19	3,28	4,33	5,23	>	5,90			15	
	Vm	5,95	8,92	11,89	14,86	>	17,21				
Ø 20	Mu	3,32	4,97	6,41						15	
	Vm	7,34	11,02	14,69							
Armadura de compresión		A _s									
Armadura de tracción		A _s									
Armadura transversal	Ø 6	Vu	6,37								
	Ø 8	Vu	8,83								
	Ø 10	Vu	11,99								
	Ø 12	Vu	15,85								
Separación s entre cercos.			10								

! Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



10

Estructuras de Hormigón armado



12

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete Beams Calculation

1975

Tabla 37: Sección 35·25

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,23	1,82	2,38	2,92	>	3,35	3,75	>	4,12	4,48	20
		Vm	4,86	7,29	9,72	12,15	>	14,26	16,36	>	18,47	20,58	20
	Ø 12	Mu	1,74	2,54	3,30	3,99	>	4,51	4,97	>	5,29	5,54	20
		Vm	5,81	8,71	11,61	14,52	>	17,01	19,49	>	21,98	24,47	20
	Ø 16	Mu	2,92	4,39	5,81	7,06	>	7,81	>	8,88	>	>	20
	Vm	7,67	11,51	15,35	19,18	>	22,40	>	25,61	>	>	20	
Ø 20	Mu	4,46	6,67	8,70	>	10,92	>	>	>	>	>	20	
	Vm	9,51	14,26	19,01	>	23,76	>	>	>	>	>	20	
Ø 25	Mu	6,41	9,63	>	>	>	>	>	>	>	>	20	
	Vm	11,48	17,21	>	>	>	>	>	>	>	>	20	
Armadura de compresión	As												
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	6,88	8,25									
	Ø 8	Vu	9,00	11,43									
	Ø 10	Vu	11,73	15,52									
	Ø 12	Vu	15,06	20,52									
Separación s entre cercos			15	10									

Tabla 38: Sección 35·30

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,51	2,24	2,94	3,63	4,20	4,75	>	5,27	5,77	6,24	20
		Vm	5,94	8,91	11,88	14,85	17,50	20,14	>	22,79	25,44	28,08	20
	Ø 12	Mu	2,14	3,15	4,12	5,03	5,75	6,42	>	7,04	7,58	7,95	20
		Vm	7,10	10,65	14,21	17,76	20,89	24,03	>	27,17	30,30	33,44	20
	Ø 16	Mu	3,65	5,47	7,24	8,89	10,01	>	11,42	>	>	>	20
	Vm	9,40	14,10	18,80	23,50	27,58	>	31,66	>	>	>	20	
Ø 20	Mu	5,61	8,38	10,99	13,21	>	>	>	>	>	>	20	
	Vm	11,67	17,50	23,33	29,16	>	>	>	>	>	>	20	
Ø 25	Mu	8,24	12,30	15,79	>	>	>	>	>	>	>	20	
	Vm	14,18	21,27	28,35	>	>	>	>	>	>	>	20	
Armadura de compresión	As												
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	7,61	8,45	10,12								
	Ø 8	Vu	9,56	11,05	14,03								
	Ø 10	Vu	12,07	14,40	19,04								
	Ø 12	Vu	15,14	18,49	25,18								
Separación s entre cercos			20	15	10								

Tabla 39: Sección 35·35

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,80	2,69	3,51	4,34	5,05	>	5,75	6,42	>	7,06	7,67	25
		Vm	7,02	10,53	14,04	17,55	20,74	>	23,92	27,11	>	30,30	33,48	25
	Ø 12	Mu	2,55	3,77	4,93	6,05	6,99	>	7,87	8,69	>	9,47	10,20	25
		Vm	8,40	12,60	16,80	21,00	24,78	>	28,57	32,35	>	36,14	39,92	25
	Ø 16	Mu	4,37	6,58	8,71	10,73	12,24	>	13,56	>	15,38	>	25	
	Vm	11,13	16,69	22,26	27,82	32,77	>	37,71	>	42,65	>	25		
Ø 20	Mu	6,76	10,09	13,28	16,06	>	18,74	>	>	>	>	25		
	Vm	13,83	20,74	27,65	34,56	>	40,61	>	>	>	>	25		
Ø 25	Mu	10,03	14,96	19,41	>	>	>	>	>	>	>	25		
	Vm	16,88	25,32	33,75	>	>	>	>	>	>	>	25		
Armadura de compresión	As													
Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	8,43	9,02	10,01	12,00								
	Ø 8	Vu	10,28	11,34	13,10	16,62								
	Ø 10	Vu	12,66	14,31	17,06	22,57								
	Ø 12	Vu	15,57	17,94	21,91	29,84								
Separación s entre cercos			25	20	15	10								

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Tabla 40: Sección 35-40

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,08	4,07	5,05	5,91	6,74	>	17,56	8,35	>	9,11	30
		Vm		12,15	16,20	20,25	23,98	27,71	>	31,43	35,16	>	38,88	
	Ø 12	Mu	2,95	4,38	5,75	7,08	8,22	9,31	>	10,35	11,33	>	12,26	30
		Vm	9,70	14,54	19,39	24,24	28,67	33,10	>	37,54	41,97	>	46,40	
	Ø 16	Mu	5,12	7,65	10,13	12,53	14,42	16,13	>	17,72	>	19,85	25	
		Vm	12,86	19,29	25,72	32,14	37,95	43,76	>	49,57	>	55,37		
	Ø 20	Mu	7,86	11,78	15,55	18,96	21,29	>	24,57				30	
		Vm	15,93	23,98	31,97	39,96	47,09	>	54,22					
	Ø 25	Mu	11,80	17,67	22,97								30	
		Vm	19,56	29,37	39,15									
Armadura de compresión	As													
Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	9,28	9,74	10,43	11,58	13,87							
	Ø 8	Vu	11,07	11,88	13,11	15,14	19,22							
	Ø 10	Vu	13,36	14,64	16,55	19,73	26,10							
	Ø 12	Vu	16,16	18,00	20,75	25,33	34,50							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10								

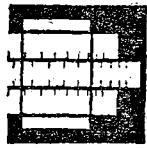
Tabla 41: Sección 35-45

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,50	4,64	5,75	6,75	>	7,73	>	8,69	9,63	10,54	35
		Vm		13,77	18,36	22,95	27,22	>	31,49	>	35,75	40,02	44,29	
	Ø 12	Mu	3,36	4,95	6,57	8,10	9,45	>	10,75	>	11,99	13,19	14,33	35
		Vm	10,99	16,49	21,98	27,48	32,56	>	37,64	>	42,72	47,80	52,88	
	Ø 16	Mu	5,88	8,75	11,57	14,35	16,63	>	18,69	>	20,66	22,45	25	
		Vm	14,59	21,88	29,17	36,47	43,14	>	49,81	>	56,48	63,15		
	Ø 20	Mu	9,03	13,53	17,78	21,81	24,69	>	>	28,59			30	
		Vm	18,15	27,22	36,29	45,37	53,57	>	>	61,78				
	Ø 25	Mu	13,62	20,29	26,56	31,75	>	37,29					35	
		Vm	22,28	33,42	44,56	55,69	>	66,83						
Armadura de compresión	As													
Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	10,54	11,06	11,84	13,14	15,75							
	Ø 8	Vu	12,57	13,49	14,68	17,19	21,82							
	Ø 10	Vu	15,17	16,61	18,78	22,40	29,62							
	Ø 12	Vu	18,35	20,43	23,55	28,76	39,17							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10								

Tabla 42: Sección 35-50

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,93	5,21	6,45	7,60	>	8,72	9,83	>	10,91	11,96	40
		Vm		15,39	20,32	25,65	30,46	>	35,27	40,07	>	44,88	49,69	
	Ø 12	Mu	3,77	5,59	7,38	9,11	10,68	>	12,19	13,65	>	15,04	16,39	40
		Vm	12,29	18,43	24,58	30,72	36,45	>	42,18	47,91	>	53,63	59,36	
	Ø 16	Mu	6,58	9,85	13,05	16,11	18,74	>	21,26	23,59	>	25,73	27,77	25
		Vm	16,31	24,47	32,63	40,79	48,32	>	55,65	63,39	>	70,93	78,46	
	Ø 20	Mu	10,20	15,19	20,06	24,65	28,14	>	31,31	>	35,75		30	
		Vm	20,31	30,46	40,61	50,77	60,06	>	69,34	>	78,63			
	Ø 25	Mu	15,39	22,96	30,11	36,25	>	42,69					35	
		Vm	24,93	37,47	49,96	62,45	>	73,53						
Armadura de compresión	As													
Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	11,55	12,12	12,97	14,40	17,25							
	Ø 8	Vu	13,76	14,78	16,30	18,83	23,90							
	Ø 10	Vu	16,61	18,20	20,57	24,53	32,45							
	Ø 12	Vu	20,10	22,38	25,80	31,50	42,90							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10								

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



11

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete Beams. Calculation



13

EHV

1975

Tabla 43: Sección 35-55

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	4,35	5,77	7,15	8,45	>	9,72	10,96	12,18	>	13,38	40
		Vm	17,01	22,68	28,35	33,70	>	39,05	44,39	49,74	>	55,09	40
Ø 12	Mu	6,20	8,19	10,13	11,90	>	13,62	15,28	16,91	>	18,46	40	
	Vm	20,38	27,17	33,96	40,34	>	46,71	53,09	59,47	>	65,84	40	
Ø 16	Mu	7,31	10,90	14,47	18,00	20,92	>	23,80	26,52	29,01	>	31,39	25
	Vm	18,04	27,06	36,09	45,11	53,51	>	61,90	70,30	78,70	>	87,10	25
Ø 20	Mu	11,33	16,89	22,29	27,46	31,60	>	35,29	>	>	43,71	30	
	Vm	22,47	33,70	44,93	55,17	66,54	>	76,91	>	>	97,64	30	
Ø 25	Mu	17,21	25,61	33,65	40,70	>	48,03	>	>	>	>	35	
	Vm	27,68	41,52	55,36	69,20	>	81,68	>	>	>	>	35	
Armadura de compresión	As												
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	Ø 6 Vu	12,80	13,43	14,38	15,96	19,12							
	Ø 8 Vu	15,26	16,38	18,07	20,88	26,49							
	Ø 10 Vu	18,42	20,17	22,81	27,19	35,97							
	Ø 12 Vu	22,28	24,81	28,60	34,92	47,56							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

Tabla 44: Sección 35-60

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	6,33	7,86	9,29	10,70	>	12,09	13,46	>	14,80	45	
		Vm	24,84	31,05	36,94	42,83	>	48,71	54,60	>	60,49	45	
Ø 12	Mu	6,81	9,00	11,15	13,13	15,05	>	16,92	18,75	>	20,52	45	
	Vm	22,32	29,76	37,20	44,22	51,25	>	58,28	65,30	>	72,33	45	
Ø 16	Mu	12,00	15,91	19,78	23,09	26,34	>	29,44	32,36	>	35,10	25	
	Vm	29,66	39,54	49,43	58,69	67,95	>	77,22	86,48	>	95,74	25	
Ø 20	Mu	18,60	24,57	30,25	35,05	39,31	>	43,22	>	48,90	30		
	Vm	36,94	49,25	61,57	73,02	84,47	>	95,92	>	107,37	30		
Ø 25	Mu	28,28	37,11	45,22	50,92	>	59,19	>	>	>	35		
	Vm	45,57	60,76	75,95	89,79	>	103,63	>	>	>	35		
Armadura de compresión	As												
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	Ø 6 Vu	14,05	14,75	15,79	17,52	20,99							
	Ø 8 Vu	16,75	17,99	19,84	22,92	29,09							
	Ø 10 Vu	20,22	22,15	25,04	29,86	39,50							
	Ø 12 Vu	24,46	27,24	31,40	38,34	52,22							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

Tabla 45: Sección 35-65

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	6,90	8,56	10,13	11,70	>	13,22	14,74	16,22	>	17,66	60
		Vm	27,00	33,75	40,18	46,61	>	53,03	59,46	65,89	>	72,31	60
Ø 12	Mu	7,42	9,81	12,16	14,35	16,48	>	18,56	20,60	22,57	>	24,50	50
	Vm	24,26	32,35	40,44	48,11	55,79	>	63,46	71,13	78,81	>	86,48	50
Ø 16	Mu	13,11	17,37	21,62	25,27	28,85	>	32,35	35,63	38,72	>	41,71	25
	Vm	32,25	43,00	53,75	63,87	74,00	>	84,13	94,26	104,38	>	114,50	25
Ø 20	Mu	20,31	26,81	33,05	38,44	43,36	>	47,84	52,01	>	58,17	30	
	Vm	40,18	53,57	66,97	79,50	92,03	>	104,56	117,09	>	129,62	30	
Ø 25	Mu	30,96	40,65	49,66	56,28	>	65,53	>	>	>	>	35	
	Vm	49,62	66,16	82,70	97,89	>	113,08	>	>	>	>	35	
Armadura de compresión	As												
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	Ø 6 Vu	15,31	16,07	17,20	19,09	22,87							
	Ø 8 Vu	18,25	19,59	21,61	24,97	31,69							
	Ø 10 Vu	22,03	24,13	27,28	32,53	43,03							
	Ø 12 Vu	26,65	29,67	34,21	41,77	56,88							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla

Ministerio de la Vivienda - España

Tabla 46: Sección 35·70

												s MAX	
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu	7,46	9,27	10,99	12,68	>	14,36	>	16,00	17,63	50	
		Vm	29,16	36,45	43,42	50,39	>	57,35	>	64,32	71,29		
	∅ 12	Mu	10,63	13,18	15,57	17,91	>	20,19	>	22,43	24,62	50	
		Vm	34,94	43,68	52,00	60,32	>	68,64	>	76,97	85,29		
	∅ 16	Mu	18,82	23,32	27,51	31,36	>	35,20	>	38,99	42,44	25	
		Vm	46,45	58,07	69,06	80,05	>	91,04	>	102,03	113,02		
	∅ 20	Mu	29,06	35,86	41,89	47,31	>	52,39	>	57,13	>	63,90	30
		Vm	57,90	72,37	85,98	99,59	>	113,20	>	126,81	>	140,42	
	∅ 25	Mu	44,20	54,18	61,66	>	71,75	>	78,48	>	>	30	
		Vm	71,56	89,45	105,99	>	122,53	>	139,07	>	>		
Armadura de compresión	As											Armadura de piel	
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	∅ 6 Vu	16,56	17,38	18,61	20,65	24,74							
	∅ 8 Vu	19,75	21,20	23,38	27,01	34,28							
	∅ 10 Vu	23,83	26,11	29,51	35,19	46,55							
	∅ 12 Vu	28,83	32,10	37,01	45,19	61,55							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

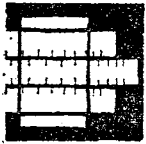
Tabla 47: Sección 35·75

												s MAX	
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu				9,98	11,84	13,67	15,48	>	17,28	19,05	50
		Vm				39,15	46,66	54,17	61,68	>	69,18	76,69	
	∅ 12	Mu		8,63	11,43	14,19	16,79	19,32	21,82	>	24,27	26,87	50
		Vm		28,15	37,54	46,92	55,89	64,86	73,83	>	82,80	91,77	
	∅ 16	Mu	10,19	15,26	20,31	25,20	29,59	33,88	38,09	>	42,20	46,06	25
		Vm	24,96	37,43	49,91	62,39	74,24	86,10	97,95	>	109,81	121,67	
	∅ 20	Mu	15,90	23,67	31,35	38,89	45,15	51,35	57,01	>	62,25	67,19	30
		Vm	31,11	46,66	62,22	77,77	92,46	107,15	121,84	>	136,53	151,22	
	∅ 25	Mu	24,38	36,24	47,74	58,56	67,02	74,61	>	85,65	>	35	
		Vm	38,48	57,72	76,96	96,20	114,09	131,98	>	149,87	>		
Armadura de compresión	As											Armadura de piel	
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	∅ 6 Vu	17,82	18,70	20,02	22,22	26,62							
	∅ 8 Vu	21,24	22,81	25,15	29,06	36,88							
	∅ 10 Vu	25,64	28,08	31,75	37,86	50,08							
	∅ 12 Vu	31,02	34,54	39,81	48,61	66,21							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

Tabla 48: Sección 35·80

												s MAX	
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu				10,68	12,68	14,65	16,61	>	18,54	20,46	50
		Vm				41,86	49,90	57,95	66,00	>	74,04	82,09	
	∅ 12	Mu			12,25	15,21	18,00	20,75	23,46	>	26,11	28,71	50
		Vm			40,13	50,16	59,78	69,40	79,01	>	88,63	98,25	
	∅ 16	Mu	11,00	16,41	21,77	27,01	31,75	36,43	41,07	>	45,45	49,78	25
		Vm	26,68	40,03	53,37	66,71	79,43	92,15	104,87	>	117,59	130,31	
	∅ 20	Mu	17,09	25,41	33,57	41,54	48,57	55,37	61,66	>	67,44	72,91	30
		Vm	33,27	49,90	66,54	83,17	98,94	114,71	130,48	>	146,25	162,02	
	∅ 25	Mu	28,14	38,96	51,21	62,96	72,40	80,86	>	92,82	>	35	
		Vm	41,18	61,77	82,36	102,95	122,19	141,43	>	160,67	>		
Armadura de compresión	As											Armadura de piel	
Armadura de tracción	As												
Armadura transversal	∅ 6 Vu	19,07	20,02	21,43	23,78	28,49							
	∅ 8 Vu	22,74	24,41	26,92	31,11	39,48							
	∅ 10 Vu	27,45	30,06	33,99	40,53	53,61							
	∅ 12 Vu	33,20	36,97	42,62	52,04	70,87							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado, si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



12

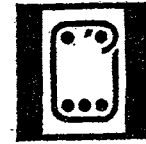
NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation



14

EHV

1975

Tabla 49: Sección 35-85

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	11,38	13,52	15,63	17,73	19,82	Vu	21,87	s MAX
	Vm			44,56	53,14	61,73	70,32	78,90	Vu	87,49	50
		Ø 12		13,06	16,22	19,23	22,18	25,08	Vu	30,75	50
				42,72	53,40	63,67	73,93	84,20	Vu	104,73	
		Ø 16		11,69	17,40	23,12	28,75	33,97	Vu	48,71	25
				28,41	42,62	56,82	71,03	84,81	Vu	138,95	
		Ø 20		18,16	27,07	35,91	44,35	51,96	Vu	72,67	30
				35,43	53,14	70,86	88,57	105,42	Vu	155,97	
		Ø 25		27,87	41,65	54,74	67,40	77,78	Vu	108,48	35
				43,88	65,82	87,76	109,70	130,29	Vu	192,06	
Armadura de compresión		As									
Armadura de tracción		As									
Armadura transversal		Ø 6 Vu		20,33	21,33	22,84	25,35	30,37			
		Ø 8 Vu		24,23	26,02	28,69	33,15	42,08			
		Ø 10 Vu		29,25	32,04	36,22	43,19	57,13			
		Ø 12 Vu		35,38	39,40	45,42	55,46	75,53			
Separación s entre cercos				30	25	20	15	10			

Tabla 50: Sección 35-90

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	12,09	14,37	16,62	18,86	21,08	Vu	23,28	s MAX
	Vm			47,26	56,38	65,51	74,64	83,76	Vu	92,89	50
		Ø 12		13,88	17,24	20,44	23,60	26,72	Vu	32,80	50
				45,31	56,64	67,56	78,47	89,38	Vu	111,21	
		Ø 16		18,60	24,62	30,55	36,12	41,49	Vu	57,04	25
				45,21	60,28	75,35	89,80	104,25	Vu	147,59	
		Ø 20		28,82	38,11	47,15	55,35	63,22	Vu	84,40	30
				56,35	75,18	93,97	111,90	129,83	Vu	183,62	
		Ø 25		44,19	58,39	71,76	83,17	93,40	Vu	116,55	35
				69,87	93,16	116,45	138,39	160,33	Vu	204,21	
Armadura de compresión		As									
Armadura de tracción		As									
Armadura transversal		Ø 6 Vu		21,58	22,65	24,25	26,91	32,24			
		Ø 8 Vu		25,73	27,62	30,46	35,20	44,67			
		Ø 10 Vu		31,06	34,02	38,46	45,86	60,66			
		Ø 12 Vu		37,57	41,83	48,23	58,88	80,20			
Separación s entre cercos				30	25	20	15	10			

Tabla 51: Sección 40-20

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	0,95	1,40	1,83	2,24	2,54	Vu	2,82	3,08	3,30	3,46	s MAX
	Vm			3,78	5,67	7,56	9,45	11,02	Vu	12,58	14,15	15,72	17,28	15
		Ø 12		1,34	1,98	2,52	3,04	3,38	Vu	3,62	3,79			15
				4,51	6,77	9,02	11,28	13,12	Vu	14,96	16,80			
		Ø 16			3,30	4,37	5,31		Vu	5,97				15
					8,92	11,89	14,86		Vu	17,21				
		Ø 20		3,31	4,98	6,48			Vu					15
				7,34	11,02	14,69			Vu					
Armadura de compresión		As												
Armadura de tracción		As												
Armadura transversal		Ø 6 Vu		6,83										
		Ø 8 Vu		9,29										
		Ø 10 Vu		12,45										
		Ø 12 Vu		16,31										
Separación s entre cercos				10										

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Ministerio de la Vivienda - España

CI/S/B

(28.2) Eq4

CDU 624.072 2:693.66

Tabla 52: Sección 40-25

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,23	1,83	2,40	2,96	3,40	>	3,82	>	4,22	4,60	4,96	20
		Vm	4,85	7,29	9,72	12,15	14,26	>	16,36	>	18,47	20,58	22,68	
	Ø 12	Mu	1,75	2,57	3,34	4,07	4,62	>	5,13	>	5,59	5,90	6,17	20
		Vm	5,81	8,71	11,61	14,52	17,01	>	19,49	>	21,98	24,47	26,96	
	Ø 16	Mu		4,41	5,83	7,16	7,96	>		>	8,99			20
		Vm		11,51	15,35	19,18	22,40	>		>	25,61			
	Ø 20	Mu	4,46	6,72	8,78	10,53	>	12,06	>					20
		Vm	9,51	14,26	19,01	23,76	>	27,65	>					
	Ø 25	Mu		9,67										20
		Vm		17,21										
Armadura de compresión		As												
Armadura de tracción		As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	7,48	8,84										
	Ø 8	Vu	9,60	12,02										
	Ø 10	Vu	12,33	16,11										
	Ø 12	Vu	15,66	21,11										
Separación s entre cercos			15	10										

Tabla 53: Sección 40-30

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	1,51	2,25	2,97	3,66	4,25	>	4,82	5,37	>	5,89	6,39	20
		Vm	5,54	8,91	11,88	14,85	17,50	>	20,14	22,79	>	25,44	28,08	
	Ø 12	Mu	2,15	3,18	4,16	5,10	5,86	>	6,57	7,24	>	7,87	8,41	20
		Vm	7,10	10,65	14,21	17,76	20,89	>	24,03	27,17	>	30,30	33,44	
	Ø 16	Mu		5,49	7,28	8,98	10,17	>	11,23	>	12,64			20
		Vm		14,10	18,80	23,50	27,58	>	31,66	>	35,74			
	Ø 20	Mu	5,62	8,41	11,08	13,39	>	15,48	>					20
		Vm	11,67	17,50	23,33	29,16	>	34,13	>					
	Ø 25	Mu		12,36	16,00									20
		Vm		21,27	28,35									
Armadura de compresión		As												
Armadura de tracción		As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	8,34	9,18	10,85									
	Ø 8	Vu	10,29	11,78	14,75									
	Ø 10	Vu	12,80	15,13	19,77									
	Ø 12	Vu	15,87	19,22	25,91									
Separación s entre cercos			20	15	10									

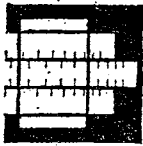
Tabla 54: Sección 40-35

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu	2,67	3,53	4,37	>	5,11	5,82	>	6,51	7,18	>	7,82	25
		Vm	10,53	14,04	17,55	>	20,74	23,92	>	27,11	30,30	>	33,48	
	Ø 12	Mu	3,79	4,98	6,12	>	7,10	8,02	>	8,89	9,73	>	10,51	25
		Vm	12,50	16,80	21,00	>	24,78	28,57	>	32,35	36,14	>	39,92	
	Ø 16	Mu	6,59	8,75	10,80	>	12,38	13,79	>	15,10	>	16,88		25
		Vm	16,69	22,26	27,82	>	32,77	37,71	>	42,65	>	47,59		
	Ø 20	Mu	10,12	13,31	16,25	>	18,20	>	20,87	>				25
		Vm	20,74	27,65	34,56	>	40,61	>	46,66	>				
	Ø 25	Mu	15,01	19,58	>	24,61	>							25
		Vm	25,32	33,75	>	42,19	>							
Armadura de compresión		As												
Armadura de tracción		As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	9,29	9,89	10,88	12,86								
	Ø 8	Vu	11,14	12,20	13,96	17,49								
	Ø 10	Vu	13,52	15,17	17,93	23,43								
	Ø 12	Vu	16,43	18,81	22,77	30,70								
Separación s entre cercos			25	20	15	10								

Tabla 55: Sección 40-40

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,09	4,09	5,08	5,95	>	6,81	7,65	8,46	9,26	>	30
		Vm		12,15	16,20	20,25	23,98	>	27,71	31,43	35,16	38,88	>	
	Ø 12	Mu	2,97	4,40	5,79	7,14	8,32	>	9,45	10,55	11,59	12,58	>	30
		Vm	9,70	14,54	19,39	24,24	28,67	>	33,10	37,54	41,97	46,40	>	
	Ø 16	Mu		7,67	10,20	12,58	14,53	>	16,36	18,04	19,57	>	21,73	25
		Vm		19,29	25,72	32,14	37,95	>	43,76	49,57	55,37	>	61,18	
	Ø 20	Mu	7,82	11,80	15,57	19,11	21,61	>						30
		Vm	15,93	23,98	31,97	39,96	47,09	>						
	Ø 25	Mu		17,68	23,15	27,73	>	32,36	>					30
		Vm		29,37	39,15	48,94	>	57,38	>					
Armadura de compresión		As												
Armadura de tracción		As												
Armadura transversal	Ø 6	Vu	10,29	10,74	11,43	12,58	14,87							
	Ø 8	Vu	12,07	12,88	14,11	16,14	20,22							
	Ø 10	Vu	14,35	15,63	17,54	20,73	27,10							
	Ø 12	Vu	17,16	19,00	21,75	26,33	35,50							
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10							

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



13

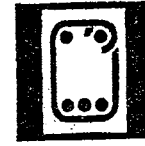
NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation



15

EHV

1975

Tabla 56: Sección 40-45

												s MAX			
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		3,52	4,66	5,78	6,80	>	7,80	8,78	>	9,74	10,68	35	
		Vm		13,77	18,36	22,95	27,22	>	31,49	35,75	>	40,02	44,29		
	Ø 12	Mu	3,37	5,01	6,60	8,16	9,55	>	10,89	12,20	>	13,44	14,64	35	
		Vm	10,99	16,49	21,98	27,48	32,56	>	37,64	42,72	>	47,80	52,88		
	Ø 16	Mu		8,78	11,61	14,39	16,75	>	18,96	20,98	>	22,89	24,66	25	
		Vm		21,88	29,17	36,47	43,14	>	49,81	56,48	>	63,15	69,82		
	Ø 20	Mu	9,08	13,52	17,84	21,96	25,06	>	27,84	>	31,69	>	>	30	
		Vm	18,15	27,22	36,29	45,37	53,57	>	61,78	>	69,99	>	>		
	Ø 25	Mu		20,34	26,71	32,26	>	37,74	>	>	>	>	>	35	
		Vm		33,42	44,56	55,69	>	65,48	>	>	>	>	>		
	Armadura de compresión	As													
	Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	11,68	12,20	12,98	14,28	16,88								
	Ø 8	Vu	13,70	14,62	16,01	18,33	22,95								
	Ø 10	Vu	16,30	17,75	19,92	23,53	30,76								
	Ø 12	Vu	19,48	21,56	24,69	29,89	40,30								
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10									

Tabla 57: Sección 40-50

												s MAX			
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		5,22	6,48	7,64	8,79	>	9,91	11,02	>	12,10	13,16	40	
		Vm		20,52	25,65	30,46	35,27	>	40,07	44,88	>	49,69	54,50		
	Ø 12	Mu	5,61	7,41	9,18	10,78	12,33	>	13,83	15,30	>	16,71	18,11	40	
		Vm	18,43	24,58	30,72	36,45	42,18	>	47,91	53,63	>	59,36	65,08		
	Ø 16	Mu	9,88	13,05	16,22	18,87	21,47	>	23,91	26,20	>	28,36	30,46	25	
		Vm	24,47	32,63	40,79	48,32	55,86	>	63,39	70,93	>	78,46	85,99		
	Ø 20	Mu	10,19	15,24	20,09	24,74	28,51	31,83	>	34,87	>	39,33	>	30	
		Vm	20,31	30,46	40,61	50,77	60,06	69,34	>	78,63	>	87,92	>		
	Ø 25	Mu		23,02	30,23	36,74	41,02	>	47,47	>	>	>	>	35	
		Vm		37,47	49,96	62,45	73,58	>	84,72	>	>	>	>		
	Armadura de compresión	As													
	Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	12,79	13,36	14,21	15,64	18,40								
	Ø 8	Vu	15,00	16,02	17,54	20,07	25,14								
	Ø 10	Vu	17,85	19,44	21,81	25,77	33,69								
	Ø 12	Vu	21,34	23,62	27,04	32,74	44,14								
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10									

Tabla 58: Sección 40-55

												s MAX			
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu		5,78	7,19	8,49	9,78	>	11,05	12,29	>	13,52	14,76	40	
		Vm		22,68	28,35	33,70	39,05	>	44,39	49,74	>	55,09	60,44		
	Ø 12	Mu	6,22	8,23	10,20	12,00	13,76	>	15,47	17,14	>	18,77	20,40	40	
		Vm	20,38	27,17	33,96	40,34	46,71	>	53,09	59,47	>	65,84	72,22		
	Ø 16	Mu	10,97	14,54	18,06	21,64	23,97	>	26,85	29,51	>	31,99	34,47	25	
		Vm	27,06	36,09	45,11	53,51	61,90	>	70,30	78,70	>	87,10	95,50		
	Ø 20	Mu	16,93	22,35	27,58	31,92	35,87	>	39,45	>	44,54	>	>	30	
		Vm	33,70	44,93	56,17	66,54	76,91	>	87,27	>	97,64	>	>		
	Ø 25	Mu	25,67	33,60	41,23	48,40	>	53,74	>	>	>	>	>	35	
		Vm	41,52	55,36	69,20	81,68	>	94,17	>	>	>	>	>		
	Armadura de compresión	As													
	Armadura de tracción	As													
Armadura transversal	Ø 6	Vu	14,18	14,81	15,76	17,34	20,50								
	Ø 8	Vu	16,63	17,76	19,44	22,25	27,87								
	Ø 10	Vu	19,79	21,55	24,18	28,57	37,35								
	Ø 12	Vu	23,66	26,18	29,98	36,30	48,94								
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10									

[Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.]

Tabla 59: Sección 40·60

												s MAX	
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu			6,35	7,89	9,34	10,77	>	12,17	13,56	14,93	45
		Vm			24,84	31,05	36,94	42,83	>	48,71	54,60	60,49	
	Ø 12	Mu	6,83	9,04	11,22	13,22	15,18	>	17,11	18,98	20,82	45	
		Vm	22,32	29,76	37,20	44,22	51,25	>	58,28	65,30	72,33		
	Ø 16	Mu	12,06	15,97	19,84	23,19	26,50	>	29,72	32,83	35,71	25	
		Vm	29,66	39,54	49,43	58,69	67,95	>	77,22	86,48	95,74		
	Ø 20	Mu	18,67	24,65	30,40	35,33	39,92	>	44,05	47,92	>	53,55	30
		Vm	36,94	49,25	61,57	73,02	84,47	>	95,92	107,37	>	118,81	
	Ø 25	Mu	28,35	37,25	45,64	51,80	>	60,01	>	>	>	>	35
		Vm	45,57	60,76	75,95	89,79	>	103,63	>	>	>	>	
Armadura de compresión	As											Ⓢ	
Armadura de tracción	As											Ⓢ	
Armadura transversal	Ø 6 Vu	15,57	16,26	17,30	19,04	22,51							
	Ø 8 Vu	18,27	19,50	21,35	24,43	30,60							
	Ø 10 Vu	21,74	23,66	26,55	31,37	41,01							
	Ø 12 Vu	25,98	28,75	32,92	39,85	53,73							
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10							

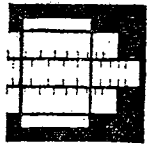
Tabla 60: Sección 40·65

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu					8,60	10,18	11,75	13,30	>	14,83	16,35	50
		Vm					33,75	40,18	46,61	53,03	>	59,46	65,89	
	Ø 12	Mu		7,44	9,65	12,23	14,44	16,61	18,74	>	20,83	22,86	50	
		Vm		24,26	32,35	40,44	48,11	55,79	63,46	>	71,13	78,81		
	Ø 16	Mu		13,16	17,44	21,64	25,40	29,05	32,62	>	36,13	39,34	25	
		Vm		32,25	43,00	53,75	63,87	74,00	84,13	>	94,26	104,38		
	Ø 20	Mu	13,63	20,34	26,88	33,21	38,68	43,90	48,65	>	53,06	57,18	30	
		Vm	26,79	40,18	53,57	66,97	79,50	92,03	104,56	>	117,09	129,62		
	Ø 25	Mu		30,99	40,86	50,13	57,13	63,41	>	72,62	>	>	35	
		Vm		49,62	66,16	82,70	97,89	113,08	>	128,27	>	>		
Armadura de compresión	As											Ⓢ		
Armadura de tracción	As											Ⓢ		
Armadura transversal	Ø 6 Vu	16,96	17,71	18,85	20,74	24,52								
	Ø 8 Vu	19,90	21,24	23,26	26,62	33,33								
	Ø 10 Vu	23,68	25,78	28,93	34,17	44,67								
	Ø 12 Vu	28,30	31,32	35,85	43,41	58,53								
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10								

Tabla 61: Sección 40·70

												s MAX		
Armadura longitudinal	Ø 10	Mu					9,30	11,03	12,74	14,43	>	16,11	17,76	50
		Vm					36,45	43,42	50,39	57,35	>	64,32	71,29	
	Ø 12	Mu			10,66	13,24	15,66	18,03	20,37	>	22,66	24,91	50	
		Vm			34,94	43,68	52,00	60,32	68,64	>	76,97	85,29		
	Ø 16	Mu		14,21	18,85	23,46	27,56	31,60	35,48	>	39,31	43,05	25	
		Vm		34,64	46,45	58,07	69,05	80,05	91,04	>	102,03	113,02		
	Ø 20	Mu	14,78	22,09	29,20	36,08	42,09	47,87	53,25	>	58,22	62,93	30	
		Vm	26,95	43,42	57,90	72,37	85,98	99,59	113,20	>	126,81	140,42		
	Ø 25	Mu		33,69	44,31	54,49	62,59	69,74	>	79,84	>	>	35	
		Vm		53,67	71,56	89,45	105,99	122,53	>	139,07	>	>		
Armadura de compresión	As											Ⓢ		
Armadura de tracción	As											Ⓢ		
Armadura transversal	Ø 6 Vu	18,35	19,16	20,39	22,44	26,53								
	Ø 8 Vu	21,53	22,98	25,16	28,60	36,07								
	Ø 10 Vu	25,62	27,89	31,30	36,98	48,33								
	Ø 12 Vu	30,61	33,89	38,79	46,97	63,33								
Separación s entre cercos		30	25	20	15	10								

! Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.



14

Estructuras de Hormigón armado



16

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Tabla 62: Sección 40·75

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	Vm	10,02	11,87	13,72	15,55	17,37	19,17	s MAX
					39,15	46,66	54,17	61,68	69,18	76,69	50
					11,48	14,26	16,87	19,45	22,00	24,50	50
					15,29	20,32	25,27	29,81	34,16	38,39	25
					137,43	49,91	62,39	74,24	86,10	97,95	109,81
					15,92	23,75	31,42	38,86	45,46	51,86	57,85
					31,11	46,66	62,22	77,77	92,46	107,15	121,84
					36,31	47,90	58,86	67,92	75,96	83,26	94,30
					57,72	76,96	96,20	114,09	131,98	149,87	167,76
Armadura de compresión		As									
Armadura de tracción		As									
Armadura transversal		Ø 6 Vu	19,74	20,62	21,94	24,14	28,53				
		Ø 8 Vu	23,16	24,72	27,07	30,98	38,80				
		Ø 10 Vu	27,56	30,00	33,67	39,78	52,00				
		Ø 12 Vu	32,93	36,45	41,73	50,53	68,13				
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10				

Tabla 63: Sección 40·80

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	Vm	12,72	14,72	16,68	18,64	20,58	22,50	s MAX
					49,90	57,95	66,00	74,04	82,09	90,14	50
					12,28	15,26	18,09	20,88	23,62	26,33	50
					16,44	21,80	27,00	31,85	36,71	41,30	25
					40,03	53,37	66,71	79,43	92,15	104,87	117,59
					25,45	33,77	41,67	48,84	55,81	62,46	68,55
					49,90	66,54	83,17	98,94	114,71	130,48	146,25
					38,99	51,45	63,32	73,25	82,22	90,41	102,40
					61,77	82,36	102,95	122,19	141,43	160,67	179,91
Armadura de compresión		As									
Armadura de tracción		As									
Armadura transversal		Ø 6 Vu	21,13	22,07	23,48	25,84	30,54				
		Ø 8 Vu	24,79	26,46	28,97	33,16	41,53				
		Ø 10 Vu	29,50	32,11	36,04	42,58	55,66				
		Ø 12 Vu	35,25	39,02	44,67	54,09	72,92				
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10				

Tabla 64: Sección 40·85

Armadura longitudinal		Ø 10	Mu	Vm	13,56	15,70	17,81	19,91	21,99	24,06	s MAX
					53,14	61,73	70,32	78,90	87,49	96,07	50
					13,10	16,29	19,30	22,30	25,25	28,17	50
					17,43	23,19	28,50	34,09	39,21	44,18	25
					42,72	53,40	63,67	73,93	84,20	94,46	104,73
					17,43	23,19	28,50	34,09	39,21	44,18	49,08
					42,62	56,82	71,03	84,61	98,20	111,78	125,36
					18,21	27,08	35,94	44,56	52,31	59,74	67,00
					35,43	53,14	70,86	88,57	105,42	122,27	139,12
					41,62	55,00	67,67	78,71	88,56	97,61	110,40
					65,82	87,76	109,70	130,29	150,88	171,47	192,06
Armadura de compresión		As									
Armadura de tracción		As									
Armadura transversal		Ø 6 Vu	22,52	23,52	25,03	27,54	32,55				
		Ø 8 Vu	26,42	28,20	30,88	35,34	44,26				
		Ø 10 Vu	31,44	34,23	38,41	45,38	59,32				
		Ø 12 Vu	37,57	41,59	47,61	57,65	77,72				
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10				

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos, podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

Tabla 65: Sección 40-90

												s MAX
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu					14,41	16,69	18,94	21,18	23,40	50
		Vm					55,38	65,51	74,64	83,76	92,89	
	∅ 12	Mu			13,91	17,30	20,52	23,71	26,87	29,99	33,07	50
		Vm			45,31	56,64	67,56	78,47	89,36	100,30	111,21	
	∅ 16	Mu		18,63	24,65	30,66	36,26	41,67	47,09	52,36	57,48	25
	Vm		45,21	60,28	75,35	89,80	104,25	118,69	133,14	147,59		
∅ 20	Mu	19,36	26,80	33,20	47,37	55,63	63,73	71,52	78,97	85,83	30	
	Vm	37,59	56,38	75,16	93,97	111,90	129,83	147,76	165,69	183,62		
∅ 25	Mu		44,26	58,46	72,16	83,97	94,78	104,75	114,02	> 127,76	35	
	Vm		69,67	93,16	116,45	138,39	160,33	182,27	204,21	> 226,15		
Armadura de compresión	As											
Armadura de tracción	As											
		Ⓢ Armadura de piel										
Armadura transversal	∅ 6	Vu	23,91	24,97	26,57	29,23	34,56					
	∅ 8	Vu	28,05	29,95	32,79	37,52	47,00					
	∅ 10	Vu	33,36	36,34	40,78	48,18	62,92					
	∅ 12	Vu	39,89	44,15	50,55	61,20	82,52					
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10					

Tabla 66: Sección 40-95

												s MAX
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu					15,27	17,67	20,06	22,45	24,80	50
		Vm					59,62	69,29	78,96	88,62	98,29	
	∅ 12	Mu				18,31	21,74	25,14	28,49	31,82	35,11	50
		Vm				59,63	71,44	83,01	94,57	106,13	117,69	
	∅ 16	Mu		19,67	26,19	32,56	38,38	44,28	49,98	55,68	61,13	25
	Vm		47,80	63,74	79,67	94,98	110,29	125,61	140,92	156,23		
∅ 20	Mu	20,45	30,49	40,45	50,25	59,03	67,62	75,96	84,14	91,63	30	
	Vm	39,75	59,52	79,50	99,37	118,38	137,39	156,40	175,41	194,42		
∅ 25	Mu		46,93	61,96	76,51	89,20	101,04	111,95	121,99	> 136,76	35	
	Vm		73,92	98,55	123,20	146,49	169,78	193,07	216,36	> 239,65		
Armadura de compresión	As											
Armadura de tracción	As											
		Ⓢ Armadura de piel										
Armadura transversal	∅ 6	Vu	25,30	26,42	28,12	30,93	36,57					
	∅ 8	Vu	29,68	31,69	34,69	38,70	49,73					
	∅ 10	Vu	35,32	38,45	43,15	50,96	66,64					
	∅ 12	Vu	42,21	46,72	53,49	64,76	87,32					
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10					

Tabla 67: Sección 40-100

												s MAX
Armadura longitudinal	∅ 10	Mu					18,65	21,19	23,71	26,21	50	
		Vm					73,07	83,28	93,49	103,69		
	∅ 12	Mu				19,33	22,98	26,56	30,12	33,64	37,13	50
		Vm				63,12	75,33	87,54	99,75	111,96	124,17	
	∅ 16	Mu		20,82	27,50	34,34	40,63	46,85	52,88	58,84	64,82	25
	Vm		50,39	67,19	83,99	100,17	116,34	132,52	148,70	164,87		
∅ 20	Mu	21,64	32,25	42,72	52,95	62,46	71,56	80,45	89,20	97,30	30	
	Vm	41,91	62,66	83,52	104,77	124,85	144,95	165,04	185,13	205,22		
∅ 25	Mu		49,69	65,58	80,99	94,14	107,38	119,10	130,10	140,29	35	
	Vm		77,97	103,96	129,95	154,59	179,23	203,87	228,52	253,16		
Armadura de compresión	As											
Armadura de tracción	As											
		Ⓢ Armadura de piel										
Armadura transversal	∅ 6	Vu	26,69	27,88	29,66	32,63	38,58					
	∅ 8	Vu	31,31	33,43	36,60	41,89	52,46					
	∅ 10	Vu	37,26	40,56	45,52	53,78	70,30					
	∅ 12	Vu	44,53	49,29	56,43	68,32	92,11					
Separación s entre cercos			30	25	20	15	10					

Solución aplicable en ambientes normales o vigas protegidas. Cuando la viga esté expuesta a la intemperie o a condensaciones en locales húmedos podrá utilizarse esta misma solución de armado si se disminuye en un 20% el valor del momento último Mu expresado en la Tabla.

(Continuará.)

Art. 7.º Los distintos tipos de azúcares que producen las fábricas se ajustarán proporcionalmente a los que correspondan a la producción media de los tres últimos años, procurando aumentar, en lo posible, la producción de azúcar blanquilla de 99,8 por 100 de polarización. El azúcar terciada que contenga menos del 90 por 100 de polarización habrá de refundirse.

Art. 8.º Las fábricas y depósitos con impuesto garantizado vienen obligadas a rendir parte de producción y salidas, de acuerdo con el modelo actual, inexcusablemente dentro de los cinco días siguientes al mes a que se refieran, si bien la Dirección General de Comercio Alimentario podrá solicitar, en cualquier momento que considere oportuno, el detalle de las cantidades disponibles en cada fábrica o depósito.

Art. 9.º Asimismo, los almacenistas, dentro de los cinco primeros días de cada mes, rendirán partes mensuales de entradas y salidas de azúcar entre las Delegaciones de Abastecimientos respectivas, en la forma en que lo vienen realizando, y éstas a su vez, remitirán a la Dirección General de Comercio Alimentario, antes del día 15, el resumen comprendido en el modelo Ch-18.

Art. 10. Queda derogada la Orden de 21 de febrero de 1974 sobre comercio de precios del azúcar («Boletín Oficial del Estado» número 50, del 27).

Art. 11. La presente Orden entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.
Madrid, 21 de marzo de 1975.

CERON

Ilmos. Sres. Director general de Comercio Alimentario y Director general de Información e Inspección Comercial.

5882

RESOLUCION de la Dirección General de Comercio Alimentario por la que se dispone la revisión de los libros de almacén de los tenedores de azúcar a que se refiere la Resolución de esta Dirección General de fecha 12 de diciembre.

A fin de hacer posible que las autoridades competentes del Ministerio de Hacienda puedan aplicar de la forma más justa la tasa parafiscal que, con fecha de hoy, se establece por resolución de dicho Ministerio, y en base al instrumento de control que esta Dirección General montó con fecha 12 de diciembre del pasado año, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» del 17 de diciembre del mismo, se hace preciso dictar las siguientes medidas:

1.ª Los libros de almacén de los tenedores de azúcar a que hace referencia la disposición de 12 de diciembre de 1974 de este Centro directivo serán presentados ante las Delegaciones de Abastecimientos de su provincia, para que sean sellados por éstas, durante los días 24 y 25 del presente mes.

2.ª En aquellas provincias que, a juicio de la Delegación Provincial de Abastecimientos, no sean suficiente estas dos fechas para el sellado de los libros que se presenten, podrán prorrogar un día más su presentación.

3.ª Aquellas Empresas que en estos tres días no presenten sus libros a revisión y sellado, se les considerará que, a efectos de tasa parafiscal, disponen del «stock» de azúcar declarado a primero de mes.

4.ª Las Delegaciones Provinciales de Abastecimientos remitirán a las Delegaciones de Hacienda relación nominal de las personas naturales o jurídicas poseedoras de «stock» de azúcar en la fecha de esta revisión, con especificación de las cantidades y puntos de almacenamientos que poseen en la provincia.

5.ª Las Delegaciones Provinciales de Abastecimientos darán cuenta también a las Jefaturas de Comercio Interior de cada provincia a efectos de que se compruebe por los Servicios de Inspección correspondientes la coincidencia entre la declaración y el «stock» de azúcar almacenado.

6.ª Caso de que la inspección de la Jefatura Provincial de Comercio Interior encuentre diferencia, sin perjuicio del acta que pudiera levantar, darán inmediata cuenta a la Delegación Provincial de Abastecimientos para la corrección, sólo en más, de la comunicación que se ha hecho a la Delegación de Hacienda.

Madrid, 21 de marzo de 1975.—El Director general, Félix Pareja Muñoz.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

4389

ORDEN de 24 de febrero de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado. Vigas». (Conclusión.)

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado. Vigas». (Conclusión.)

Artículo segundo.—Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas siguientes:

Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se aprueba la norma MV-101/1962, «Acciones en la edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 9 de febrero).

Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo («Boletín Oficial del Estado» del día 11).

Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de junio de 1973 por la que se aprueba el pliego general de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 («Boletín Oficial del Estado» números 141 a 151, de junio de 1973).

Decreto 3062/1973, de 19 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción EH-73 para proyectos y ejecución de obras de hormigón en masa o armado («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

La NTE-EHV/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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

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

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

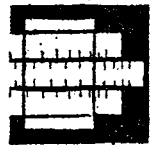
2. Transcurrido el plazo de un año, a partir de la fecha de publicación de la presente Orden, sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los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

Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I.
Madrid, 24 de febrero de 1975.

RODRIGUEZ MIGUEL

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

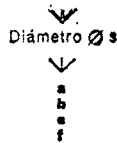


15

NTE

Cálculo

Longitudes de anclaje a, b, e y f
Tabla 68



Estructuras de Hormigón armado



17

EHV

Vigas

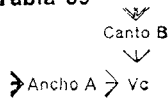
Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Longitud en cm.	Diámetro Ø _s en mm				
	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
a*	30,0	36,0	54,0	84,0	132,0
b	20,0	24,0	41,0	64,0	100,0
e	5,5	12,5	23,0	36,0	56,0
f	—	—	15,5	27,0	45,0

* En el caso de la armadura inferior en vigas con canto B > 35 cm la longitud de anclaje a podrá reducirse hasta los valores asignados a la longitud de anclaje b.

Cálculo del esfuerzo cortante V_c
Tabla 69



Ancho A en cm.	Canto B en cm																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
15	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0												
20	1,8	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,1										
25	2,3	2,9	3,6	4,3	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,2							
30	2,7	3,5	4,3	5,2	6,0	6,8	7,6	8,2	9,0	9,9	10,7	11,5	12,3				
35	3,2	4,1	5,1	6,0	7,0	7,9	8,9	9,6	10,6	11,5	12,4	13,4	14,3	15,3	16,2		
40	3,6	4,7	5,8	6,9	8,0	9,0	10,1	11,0	12,1	13,2	14,2	15,0	16,4	17,5	18,6	19,6	20,7

Valor de V_c en t

Armadura longitudinal. Caso II

Tabla 70. Coeficiente j



Número n de barras en el empotramiento o apoyo	Despiece de armaduras	Orden de corte	Relación de momentos m				
			m ≤ 0,5	m ≤ 1	m ≤ 1,5	m ≤ 2	m ≤ 3
10		4.º	8	12	16	18	22
		3.º	6	10	10	12	12
		2.º	4	6	6	8	8
		1.º	4	4	4	4	4
		1.º	4	4	4	4	4
9		4.º	8	12	14	18	20
		3.º	6	8	10	10	12
		2.º	4	4	6	6	8
		1.º	4	4	4	4	4
8		4.º	8	12	14	18	18
		2.º	4	8	8	8	10
		1.º	4	4	4	4	6
7		3.º	8	12	14	14	18
		2.º	4	6	8	8	8
		1.º	4	4	6	6	6
6		2.º	6	10	12	12	14
		1.º	4	6	6	6	6
		1.º	4	6	6	6	6
5		2.º	6	10	10	12	12
		1.º	4	6	8	8	8
4		1.º	4	8	8	8	10
		1.º	4	4	6	6	6
3		1.º	4	4	6	6	6
		1.º	4	4	6	6	6

Empotramiento o apoyo izquierdo:

$$m = \frac{M_i}{M_y}$$

Empotramiento o apoyo derecho:

$$m = \frac{M_D}{M_y}$$

Ministerio de la Vivienda - España

Tabla 71. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n = 10

n=10 Despiece de armaduras	m _l	Orden de corte	m _D = 3		m _D = 2		m _D = 1,5		m _D = 1		m _D = 0,5		m _D = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
$m_D = \frac{M_D}{M_V} \quad m_l = \frac{M_l}{M_V}$	3	1.º	12	12	10	16	8	18	4	22	2	26	0	32
		2.º	16	16	14	20	14	24	12	26	10	30	6	38
		3.º	18	18	16	24	14	28	12	34	10	36	8	42
		4.º	22	22	20	26	18	32	18	34	16	40	14	46
	2	1.º	16	10	14	14	12	16	8	20	6	24	2	30
		2.º	20	14	18	18	18	22	16	24	14	28	10	36
		3.º	24	16	22	22	20	26	18	32	18	36	16	42
		4.º	26	20	24	24	24	30	22	32	20	38	18	46
	1,5	1.º	18	8	16	12	14	14	10	20	8	24	6	28
		2.º	24	14	22	18	20	20	20	24	18	28	14	36
		3.º	28	14	26	20	24	24	24	30	22	34	20	40
		4.º	32	18	30	24	28	28	28	32	26	38	24	44
	1	1.º	22	4	20	8	20	10	16	16	14	20	12	26
		2.º	26	12	24	16	24	20	22	22	20	26	28	36
		3.º	34	12	32	18	30	24	28	28	28	34	26	40
		4.º	34	18	32	22	32	28	30	30	30	36	28	44
	0,5	1.º	26	2	24	6	24	8	20	14	18	18	16	24
		2.º	30	10	28	14	28	18	26	20	24	24	22	34
		3.º	36	10	36	18	34	22	34	28	32	32	30	40
		4.º	40	16	38	20	38	26	38	30	36	36	34	44
0	1.º	32	0	30	2	28	6	26	12	24	16	22	22	
	2.º	38	6	36	10	36	14	36	18	34	22	32	32	
	3.º	42	8	42	16	40	20	40	26	40	30	38	38	
	4.º	46	14	46	18	44	24	44	28	44	34	44	44	

Coeficientes i y r

Tabla 72. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n=9

n=9 Despiece de armaduras	m _l	Orden de corte	m _D = 3		m _D = 2		m _D = 1,5		m _D = 1		m _D = 0,5		m _D = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
$m_D = \frac{M_D}{M_V} \quad m_l = \frac{M_l}{M_V}$	3	1.º	12	12	12	14	8	14	8	18	6	22	2	26
		2.º	14	14	14	18	10	22	10	26	8	28	4	36
		3.º	18	18	16	24	14	28	14	28	12	36	8	42
		4.º	22	22	20	26	20	32	18	34	16	40	14	46
	2	1.º	14	12	14	14	10	14	8	16	6	20	2	26
		2.º	18	14	16	16	14	20	14	24	12	26	8	34
		3.º	24	16	22	22	20	26	20	26	18	34	16	40
		4.º	26	20	24	24	24	30	22	32	20	38	18	46
	1,5	1.º	14	8	14	10	10	10	8	14	6	18	2	24
		2.º	22	10	20	14	18	18	18	22	16	24	12	34
		3.º	28	14	26	20	24	24	24	24	22	32	20	40
		4.º	32	20	30	24	28	28	28	32	26	38	24	44
	1	1.º	18	8	16	8	14	8	12	12	10	16	6	22
		2.º	26	10	24	14	22	18	20	20	20	24	16	32
		3.º	28	14	26	20	24	24	24	24	22	32	20	40
		4.º	34	18	32	22	32	28	30	30	30	36	28	44
	0,5	1.º	22	6	20	6	18	6	16	10	14	14	10	20
		2.º	28	8	26	12	24	16	24	20	22	22	18	32
		3.º	36	12	34	18	32	22	32	22	30	30	30	38
		4.º	40	16	38	20	38	26	36	30	36	36	34	44
0	1.º	26	2	26	2	24	2	22	6	20	10	16	16	
	2.º	36	4	34	8	34	12	32	16	32	18	28	28	
	3.º	42	8	40	16	40	20	40	20	38	30	36	36	
	4.º	46	14	46	18	44	24	44	28	44	34	44	44	

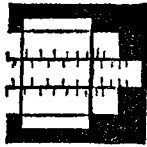
Coeficientes i y r

Tabla 73. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n=8

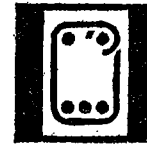
n=8 Despiece de armaduras	m _l	Orden de corte	m _D = 3		m _D = 2		m _D = 1,5		m _D = 1		m _D = 0,5		m _D = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
$m_D = \frac{M_D}{M_V} \quad m_l = \frac{M_l}{M_V}$	3	1.º	12	12	10	18	8	20	6	24	4	28	2	34
		2.º	18	18	18	22	16	24	14	28	12	34	10	40
		3.º	22	22	20	26	18	32	18	34	16	38	14	44
		4.º	26	26	24	26	24	30	22	32	20	38	18	44
	2	1.º	18	10	16	16	14	18	12	22	10	26	6	32
		2.º	22	18	20	20	20	24	18	28	16	32	12	40
		3.º	26	20	24	24	24	30	22	32	20	38	18	44
		4.º	28	24	26	26	26	32	24	34	22	40	20	44
	1,5	1.º	20	8	18	14	16	16	14	20	14	24	10	30
		2.º	24	16	24	20	22	22	20	26	18	32	16	38
		3.º	32	18	30	24	28	28	28	32	26	36	24	44
		4.º	34	24	32	26	30	30	30	34	28	40	28	44
	1	1.º	24	6	22	12	20	14	18	18	18	22	14	28
		2.º	28	14	28	18	26	20	24	24	24	30	20	38
		3.º	34	18	32	22	32	28	30	30	30	36	28	42
		4.º	36	24	34	26	34	30	32	32	32	38	30	44
	0,5	1.º	28	4	26	10	24	14	22	18	20	20	18	28
		2.º	34	12	32	16	32	18	30	24	28	28	26	36
		3.º	38	16	38	20	36	26	36	30	36	36	34	42
		4.º	40	22	40	24	40	30	40	34	40	40	38	44
0	1.º	34	2	32	6	30	10	28	14	28	18	24	24	
	2.º	40	10	40	12	38	16	38	20	38	26	36	36	
	3.º	44	14	44	18	44	24	42	28	42	34	42	42	
	4.º	46	20	46	24	46	30	46	34	46	40	46	46	

Coeficientes i y r



16

Estructuras de Hormigón armado



18

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Tabla 74. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano $n = 7$

n=7 Despiece de armaduras		m_1	Orden de corte	$m_D = 3$		$m_D = 2$		$m_D = 1,5$		$m_D = 1$		$m_D = 0,5$		$m_D = 0$	
				i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
	$m_D = \frac{M_D}{M_V}$ $m_1 = \frac{M_1}{M_V}$	3	1.º	12	12	10	14	10	16	6	20	2	26	0	28
			2.º	16	16	14	20	14	24	12	28	10	30	6	38
			3.º	20	20	18	28	18	28	14	34	12	40	10	44
		2	1.º	14	10	12	12	10	14	8	18	4	22	2	26
			2.º	20	14	18	18	18	22	16	24	14	30	10	36
			3.º	28	18	24	24	24	24	22	32	20	38	18	44
		1,5	1.º	16	10	14	10	12	12	10	16	6	22	4	26
			2.º	24	14	22	18	20	20	20	24	18	28	14	38
			3.º	28	18	24	24	24	24	22	32	20	38	18	44
		1	1.º	20	6	18	8	16	10	14	14	10	20	8	24
			2.º	26	12	24	16	24	20	22	22	20	26	18	36
			3.º	34	14	32	22	32	22	30	30	28	36	26	44
0,5	1.º	26	2	22	4	22	6	20	10	16	16	14	20		
	2.º	30	10	30	14	28	18	26	20	24	24	22	34		
	3.º	40	12	38	20	38	20	36	28	36	36	34	42		
0	1.º	28	0	28	2	26	4	24	8	20	14	18	18		
	2.º	38	6	36	10	36	14	36	18	34	22	32	32		
	3.º	44	10	44	18	44	18	44	26	42	34	42	42		

Coeficientes i y r

Tabla 75. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano $n = 6$

n=6 Despiece de armaduras		m_1	Orden de corte	$m_D = 3$		$m_D = 2$		$m_D = 1,5$		$m_D = 1$		$m_D = 0,5$		$m_D = 0$	
				i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
	$m_D = \frac{M_D}{M_V}$ $m_1 = \frac{M_1}{M_V}$	3	1.º	16	16	14	18	12	23	10	24	6	32	4	36
			2.º	20	20	20	24	18	28	16	32	14	38	10	44
			3.º	24	24	22	28	20	26	18	32	16	38	14	44
		2	1.º	18	14	16	16	14	20	14	24	10	30	8	34
			2.º	24	20	22	22	20	26	18	32	16	38	14	44
			3.º	28	18	26	20	24	24	24	30	22	36	20	42
		1,5	1.º	23	12	20	14	18	18	18	22	14	28	12	34
			2.º	28	18	26	20	24	24	24	30	22	36	20	42
			3.º	32	16	32	18	30	24	28	36	28	34	26	42
		1	1.º	24	10	24	14	22	18	20	20	18	28	16	32
			2.º	32	16	32	18	30	24	28	28	28	34	26	42
			3.º	36	14	38	16	36	22	34	28	34	34	32	42
0,5	1.º	32	6	30	10	28	14	28	18	24	24	24	30		
	2.º	38	14	38	16	36	22	34	28	34	34	32	42		
	3.º	44	10	44	14	42	20	42	26	42	42	40	40		
0	1.º	36	4	34	8	34	12	32	16	30	24	28	28		
	2.º	44	10	44	14	42	20	42	26	42	42	40	40		
	3.º	48	14	48	18	48	24	48	30	48	48	44	44		

Coeficientes i y r

Tabla 76. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano $n = 5$

n=5 Despiece de armaduras		m_1	Orden de corte	$m_D = 3$		$m_D = 2$		$m_D = 1,5$		$m_D = 1$		$m_D = 0,5$		$m_D = 0$	
				i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
	$m_D = \frac{M_D}{M_V}$ $m_1 = \frac{M_1}{M_V}$	3	1.º	12	12	8	16	6	18	4	22	2	26	0	32
			2.º	18	18	16	24	14	28	12	34	12	36	8	42
			3.º	24	24	22	32	22	36	20	40	18	42	16	48
		2	1.º	16	8	12	12	12	16	10	20	6	24	4	30
			2.º	24	16	22	22	22	26	20	32	18	34	16	42
			3.º	28	14	26	22	26	26	24	30	22	34	20	40
		1,5	1.º	18	6	16	12	14	14	12	18	8	24	6	28
			2.º	24	12	22	18	20	20	20	26	18	30	16	36
			3.º	28	10	26	20	24	24	24	30	24	32	24	40
		1	1.º	22	4	20	10	18	12	16	16	12	22	10	26
			2.º	34	12	32	20	30	24	28	28	28	32	26	40
			3.º	38	10	36	24	34	28	32	32	32	32	30	40
0,5	1.º	26	2	24	6	24	8	22	12	18	18	16	24		
	2.º	36	12	34	18	34	22	32	28	32	32	30	40		
	3.º	42	8	42	16	40	20	40	26	40	40	38	40		
0	1.º	32	0	30	4	28	6	26	10	24	16	22	22		
	2.º	42	8	42	16	40	20	40	26	40	40	38	40		
	3.º	48	14	48	24	48	30	48	34	48	48	44	44		

Coeficientes i y r

Ministerio de la Vivienda - España

CI/SfB

(28.2) Eq4

CDU 624.072.2:693.55

Tabla 77. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n = 4

n=4 Despiece de armaduras	m _l	Orden de corte	m _D = 3		m _D = 2		m _D = 1,5		m _D = 1		m _D = 0,5		m _D = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
			Orden de corte τ_r de vano τ_r	3	1.º	18	18	18	22	16	24	14	28	12
	2	1.º	22	18	20	20	20	24	18	28	16	32	12	40
	1,5	1.º	24	16	24	20	22	22	20	26	18	32	16	38
	1	1.º	28	14	28	18	26	20	24	24	24	30	20	38
	0,5	1.º	34	12	32	16	32	18	30	24	28	28	26	36
	0	1.º	40	10	40	12	38	16	38	20	36	26	36	36

$m_D = \frac{M_D}{M_V}$ $m_l = \frac{M_l}{M_V}$

Coeficientes i y r

Tabla 78. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n = 3

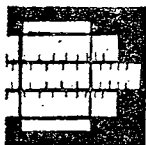
n=3 Despiece de armaduras	m _l	Orden de corte	m _D = 3		m _D = 2		m _D = 1,5		m _D = 1		m _D = 0,5		m _D = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
			Orden de corte τ_r de vano τ_r	3	1.º	14	14	14	18	12	22	10	26	6
	2	1.º	18	14	16	16	14	20	14	24	10	30	8	34
	1,5	1.º	22	12	20	14	18	18	18	22	14	24	12	34
	1	1.º	26	10	24	14	22	18	20	20	18	28	16	32
	0,5	1.º	32	6	30	10	28	14	28	18	24	24	24	30
	0	1.º	36	4	34	8	34	12	32	16	30	24	28	28

Coeficientes i y r

Tabla 79. Coeficiente z

➤ Número n de barras ➤ Orden de corte ➤ Coeficiente z

Número n de barras en el empotramiento o apoyo	n	Despiece de armaduras	Orden de corte	Coeficiente z
			3.º	60
			2.º	40
			1.º	20
9			4.º	77
			3.º	55
			2.º	33
			1.º	11
8			3.º	75
			2.º	50
			1.º	25
7			3.º	71
			2.º	42
			1.º	14
6			2.º	66
			1.º	33
5			2.º	60
			1.º	20
4			1.º	50
3			1.º	33



17

Estructuras de Hormigón armado



19

NTE

Vigas

EHV

Cálculo

Reinforced concrete. Beams. Calculation

1975

Tabla 80. Armadura transversal. Caso II

Ancho A
↓
Ø de los cercos
↓
s en zona lateral izq. s en zona lateral der. s en zona central

Separación s entre cercos en cm en las zonas laterales		Ancho A en cm																	
		15			20			25			30			35			40		
		Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos		
Izquierda	Derecha	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10
10	10	20	20	15	25	20	15	30	20	20	35	25	20	35	25	20	35	30	20
	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15	35	25	20
	20	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15
	25	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
15	10	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15	35	25	20
	15	35	30	30	35	30	30	35	35	30	35	30	35	35	30	35	35	35	35
	20	35	30	25	35	30	25	35	35	30	35	35	30	35	35	35	35	35	35
	25	35	25	25	35	30	25	35	35	25	35	35	30	35	35	30	35	35	35
20	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	30	25	35	30	25	35	30	30	35	30	35	30	35	30	35	35	30
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
25	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	25	25	35	30	25	35	30	25	35	30	35	30	35	30	35	35	30
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
30	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	25	25	35	30	25	35	30	25	35	30	25	35	30	25	35	30	35
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Separación s entre cercos en cm en la zona central

NOTA: En cualquier caso la separación s que se determina deberá ser igual o menor que la limitación s_{MAX} que se expresa en la Tabla de cálculo a flexión de la armadura longitudinal correspondiente

Tabla 81. Comprobación de flecha

Luz L de la viga
↓
Condición de extremos Condición de cargas Canto B MIN

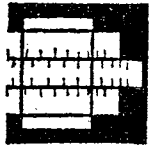
Condición de extremos	Condición de cargas	Luz L de la viga en m																					
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	15	18	
1	q = 0	64	74	84	94																		
	q ≤ 0,25 g	51	60	68	76	84	92	100															
	q ≤ 0,66 g	39	45	51	58	64	70	76	82	88	94	100											
2	q = 0	55	64	72	81	89	98																
	q ≤ 0,25 g	44	51	59	66	72	79	86	93	100													
	q ≤ 0,66 g	34	39	44	49	55	61	66	71	76	81	86	91	96	100								
3	q = 0	45	52	60	67	74	81	88	95	100													
	q ≤ 0,25 g	37	43	48	55	60	66	72	77	83	88	94	100										
	q ≤ 0,66 g	29	33	37	41	45	50	55	59	63	67	72	76	80	84	88	97						
4	q = 0	33	38	43	48	53	59	64	69	74	79	84	89	94	99								
	q ≤ 0,25 g	27	31	35	39	43	47	51	56	60	64	68	76	80	84	88	92	100					
	q ≤ 0,66 g	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	61	64	70	76	82	88	94	100	
		Canto mínimo B MIN																					
Voladizos	Luz del voladizo en m																						
	0,5 1 1,5 2 2,5 3																						
5	q = 0	23	43	64	84																		
	q ≤ 0,25 g	19	35	51	68	84	100																
	q ≤ 0,66 g	15	27	39	51	64	76																
		Canto mínimo B MIN																					

Ministerio de la Vivienda - España

C1/SfB

(28.2) Eq4

CDU 624.072.2:693.55



18

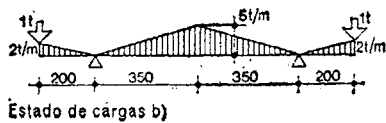
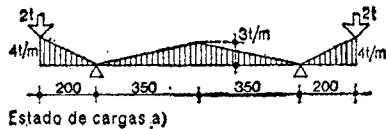
NTE

Cálculo

6. Ejemplos

Caso I Vigas con cualquier distribución de cargas

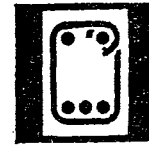
Acciones



Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation



20

EHV

1975

Datos	Tabla	Resultados
<p>Viga simétrica de tramo único, apoyada, con voladizos en ambos extremos y situada a la intemperie.</p> <p>Dimensiones: L = 700 cm V = 200 cm A = 30 cm según predimensionado B = 60 cm según predimensionado</p> <p>Materiales: Hormigón H-175 Acero AE-42</p> <p>Flecha: Se exige un máximo de $\frac{1}{400}$ de la luz de vano en condiciones de servicio. $EI = 10.000 \text{ t-m}^2$</p> <p>Solicitaciones: A partir de las acciones, mayoradas con el coeficiente de seguridad 1,6 se han determinado los diagramas de Momentos factores Md y de Esfuerzos cortantes Vd que se indican al dorso.</p> <p>— Armadura longitudinal Diámetro elegido $\varnothing_s = 16 \text{ mm}$</p> <p>Comprobación para situar 6 $\varnothing 16$ de la armadura de vano en una capa.</p> <p>Corte de barras.</p> <p>Posición ② 8 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-2 \varnothing) Quedan: 6 $\varnothing 16$</p> <p>Corte 2.º (-2 \varnothing) Quedan: 4 $\varnothing 16$</p> <p>Corte 3.º (-2 \varnothing) Quedan: 2 $\varnothing 16$</p> <p>Posición ③ 4 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-2 \varnothing) Quedan: 2 $\varnothing 16$</p> <p>Posición ⑤ 2 $\varnothing 16$</p> <p>Posición ⑥ 2 $\varnothing 16$</p> <p>Posición ⑦ 4 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-2 \varnothing) Quedan: 2 $\varnothing 16$</p> <p>Posición ⑧ 2 $\varnothing 16$ Posición ⑩ 2 $\varnothing 8$</p> <p>— Armadura transversal Diámetro elegido $\varnothing_t = 6 \text{ mm}$ Cambio a la zona s = 25 cm</p>	<p>31</p> <p>68</p> <p>31</p> <p>31</p> <p>31</p> <p>31</p> <p>68</p> <p>31</p> <p>68</p> <p>31</p> <p>31</p>	<p>Tipo de viga: EHV-9 Recubrimiento: c = 30 mm</p> <p>Sección definitiva 32-62</p> <p>Por la teoría clásica de Resistencia de materiales: Flecha = $0,96 \text{ cm} < \frac{700}{400} = 1,75 \text{ cm}$ es admisible</p> <p>Sobre dichos diagramas se han medido los siguientes valores: En los apoyos Md = 14,93 m.t Vd = 14,00 t En el vano Md = 25,20 m.t</p> <p>31 Apoyo izquierdo Vano Apoyo derecho</p> <p>$Sh = \frac{320-60-96}{7} = 23,4 > 16 \text{ cm}$ es admisible d = 58,2 cm</p> <p>Dos barras a toda la viga</p> <p>31 Mu = 22,61 m.t l = 84 cm medido en el diagrama a = 41 cm l = l + a + d = 183,2 cm = D</p> <p>31 Mu = 13,93 m.t l = 166 cm medido en el diagrama l = 166 + 41 + 58,2 = 265,2 cm = D</p> <p>31 Mu = $8,06 - \frac{20}{100} = 6,45 \text{ m.t}$ l = 243 cm medido en el diagrama l = 243 + 41 + 58,2 = 347,1 cm = D</p> <p>Dos barras a toda la viga</p> <p>31 Mu = 6,45 m.t l = 104 cm medido en el diagrama a = 54 cm l = l + a + d = 216,2 cm</p> <p>Incluidas al prolongar 2 $\varnothing 16$ de la posición ③ a toda la viga</p> <p>Incluidas al prolongar 2 $\varnothing 16$ de la posición ② a toda la viga</p> <p>Dos barras a todo el voladizo J = V + 3 $\varnothing = 200 + 4,8 = 204,8 \text{ cm}$</p> <p>31 Mu = 6,45 m.t l = 94 cm medido en el diagrama a = 54 cm J = l + a + d = 206,2 cm</p> <p>A todo el voladizo K = 197 cm</p> <p>A toda la viga y el voladizo</p> <p>31 En los apoyos: s = 20 cm < s MAX = 25 cm Vu = 13,24 t</p> <p>31 Longitud de la zona s = 20 medido en el diagrama : 82 cm</p> <p>Longitud total de la zona: $\frac{d}{2} + 82 + \frac{d}{2} = 140,2 \text{ cm}$</p> <p>En el resto de la viga s = 25 cm</p>

Ministerio de la Vivienda - España

C1/S15

(28.2) Eq4

CDU 624.072.2:603.55

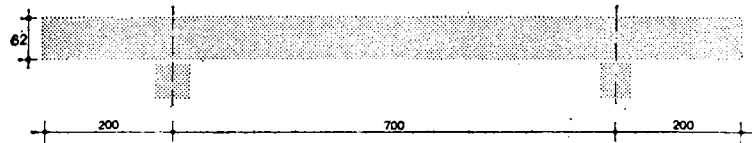
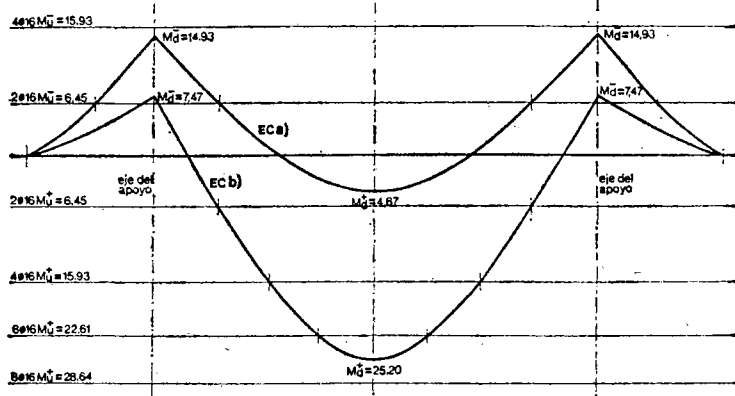


Diagrama de momentos flectores



Despiece de armaduras

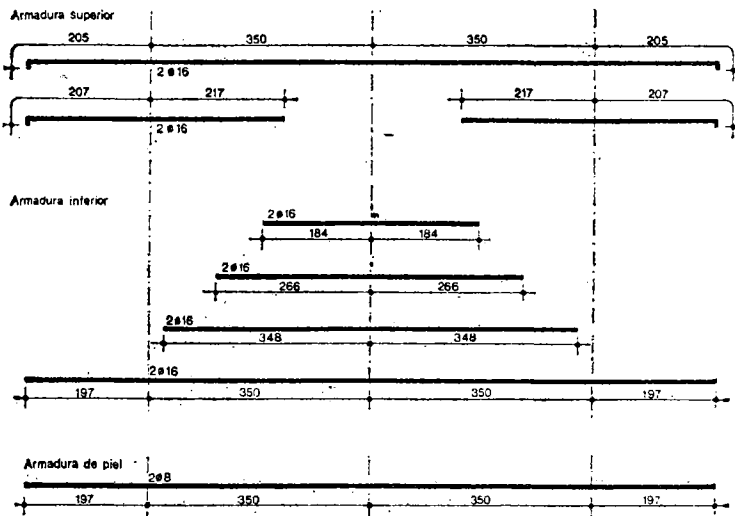
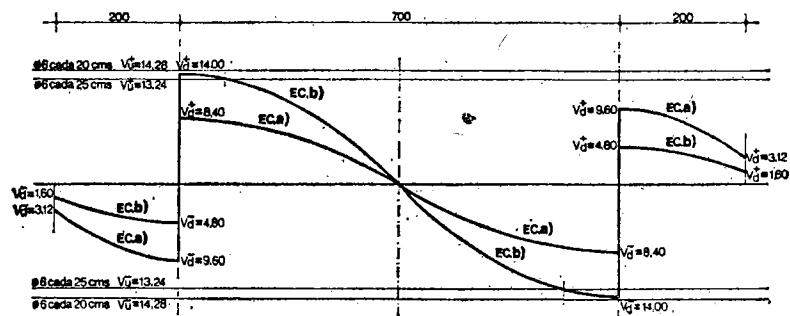
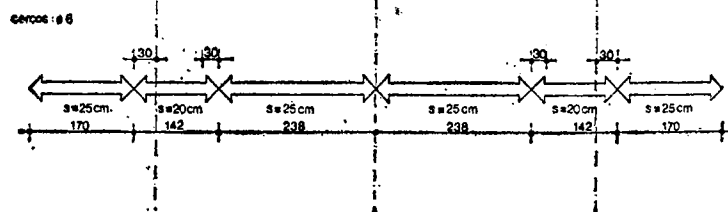
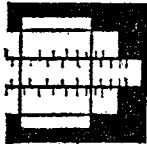


Diagrama de esfuerzos cortantes



Distribución de cercos





19

NTE

Cálculo

Caso II Vigas con carga uniformemente repartida.

Acciones
Estado de cargas a)
Cargas permanentes y sobrecargas en todos los tramos del pórtico.
Estado de cargas b)
Cargas permanentes en todos los tramos y alternancia de sobrecargas en tramos sucesivos.

Solicitaciones
Estado de cargas a)
Mi = 8,52 m.t Mv = 4,32 m.t Mo = 12,84 m.t
Vi = 11,13 t Vo = 12,14 t
Estado de cargas b)
Mi = 7,12 m.t Mv = 6,12 m.t Mo = 10,70 m.t
Vi = 11,28 t Vo = 12,00 t

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation

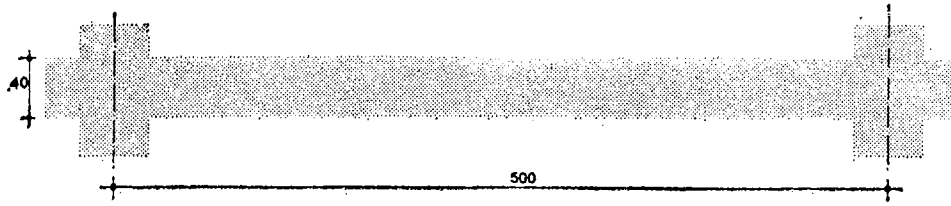


21

EHV

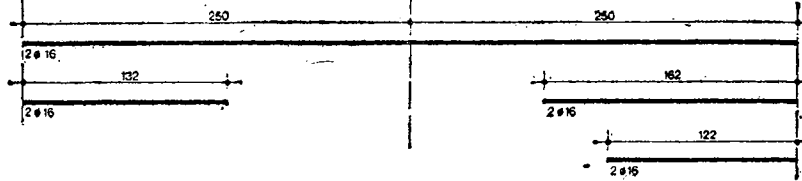
1975

Table with columns: Datos, Tabla, Resultados. Contains detailed calculations for beam reinforcement, including dimensions, materials, load factors, and reinforcement specifications.

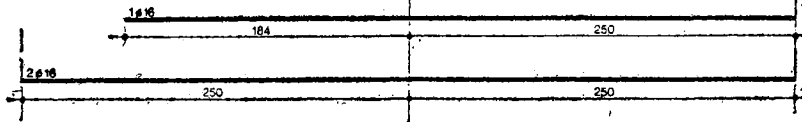


Despiece de Armaduras

Armadura superior



Armadura inferior



Distribución de cercos

cercos #8



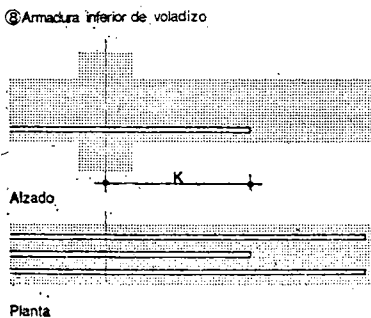
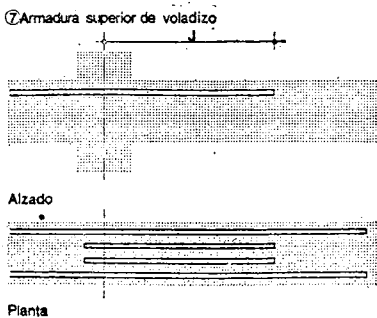
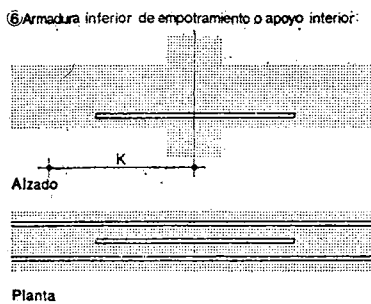
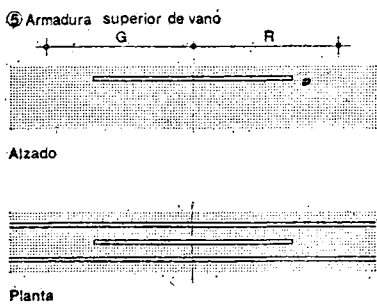
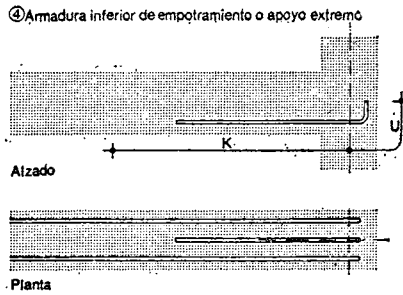
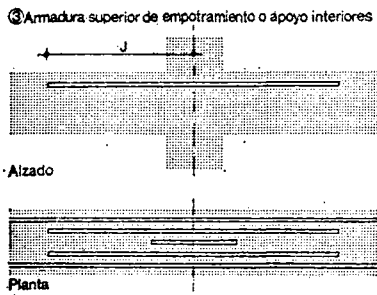
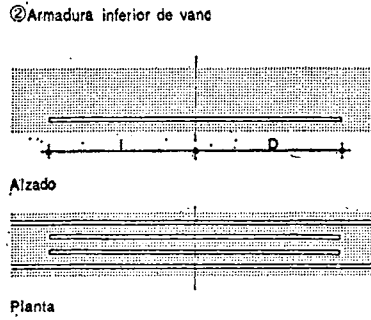
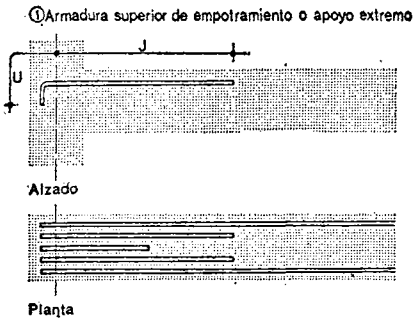
totas en cm



**NTE
Construcción**

1. Especificaciones

EHV-1 Armado longitudinal de la viga-n Ø.

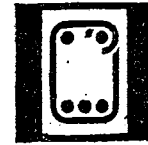


Ministerio de la Vivienda - España

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction



**22
EHV**

1975

EFH-5 Armadura de acero AE-42 formada por n redondos de diámetro: Φ , colocada según Documentación Técnica. Diámetros nominales Φ en mm: 10 12 16 20 25.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán sujetas a la armadura transversal y al encofrado, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y queden envueltas sin dejar coqueas.

El doblado de las armaduras, en los anclajes extremos, se realizará con radio interior no menor de 3,5 diámetros.

Los empalmes se realizarán colocando una barra sobre otra atando con alambre en toda la longitud del solapo.

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

La disposición y colocación de las barras a lo largo de la viga, se ajustarán a las posiciones ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ que se indican en los dibujos adjuntos.

Ⓟ Armadura de piel
En vigas de canto igual o superior a 50 cm. Se dispondrá además, junto a los paramentos laterales, la armadura de piel siguiente:

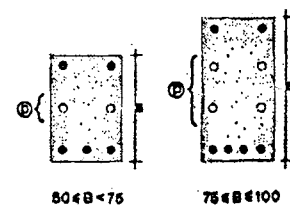
Para $50 \leq B < 75$

Ⓟ = 2 Φ 8 colocados en el centro de la viga y junto a los paramentos verticales.

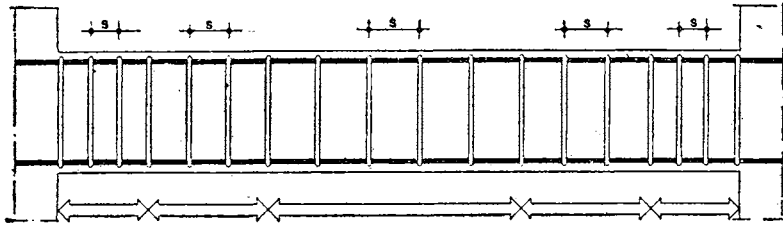
Para $75 \leq B \leq 100$

Ⓟ = 4 Φ 8 colocados uniformemente repartidos junto a los paramentos verticales como se indica en el esquema adjunto.

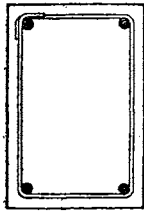
Ⓟ Armadura de piel



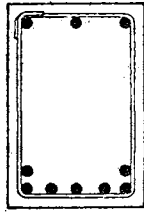
EHV- 2 Armado transversal de la viga-n.Ø



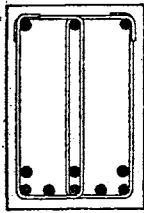
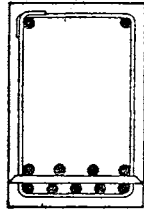
Alzado



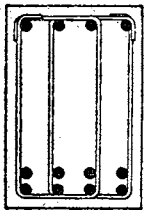
Estribos de 2 ramas



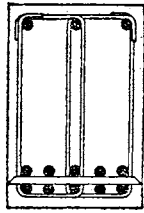
Separador de capas



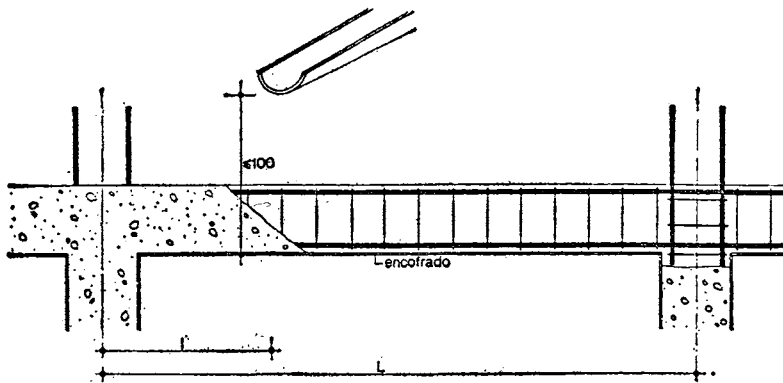
Estribos de 4 ramas



Separador de capas



EHV-3 Hormigonado de la viga-A-B-L-V-W



Junta de hormigonado: $\frac{1}{6} L \leq l \leq \frac{1}{3} L$

EFH-5 Armadura de acero AE-42 formada por cercos de dos o más ramas de diámetro Φ colocados a una separación s , según Documentación Técnica. Diámetros nominales de las barras Φ en mm: 6, 8, 10, 12

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán sujetas a la armadura longitudinal y al encofrado de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y queden envueltas sin dejar coqueiras.

El doblado se realizará con radio interior no menor de 3,5 diámetros.

Los extremos del cerco se solaparán una longitud p según Documentación Técnica. La posición del solapo de cierre se dispondrá alternada para cercos sucesivos.

Cuando la armadura longitudinal venga dispuesta en dos capas de más de dos redondos, se colocará entre ambas un separador de capas cada 100 cm como máximo, constituido por una barra de diámetro igual a la separación libre vertical S_v entre armaduras y sujeto a los estribos.

En ambientes normales, los separadores podrán tener una longitud igual al ancho de la viga, con los extremos biselados, para garantizar el recubrimiento lateral de las armaduras.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm².

El 85% en peso del árido total será de menor dimensión que:

- los 5/6 de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- un cuarto de la dimensión mínima de la viga.

La altura máxima de vertido del hormigón será de 100 cm.

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

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

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a cuarenta grados o se prevéa 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.

Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, pero nunca antes de los 21 días. Los distintos elementos que constituyen el encofrado así como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas o choques en la viga.

Cuando haya necesidad de disponer en las vigas juntas de hormigonado se situarán a una distancia de los extremos no menor de 1/5 ni mayor de 1/3 de la luz.



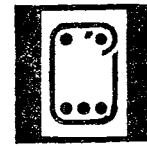
2

Estructuras de Hormigón armado

NTE
Construcción

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

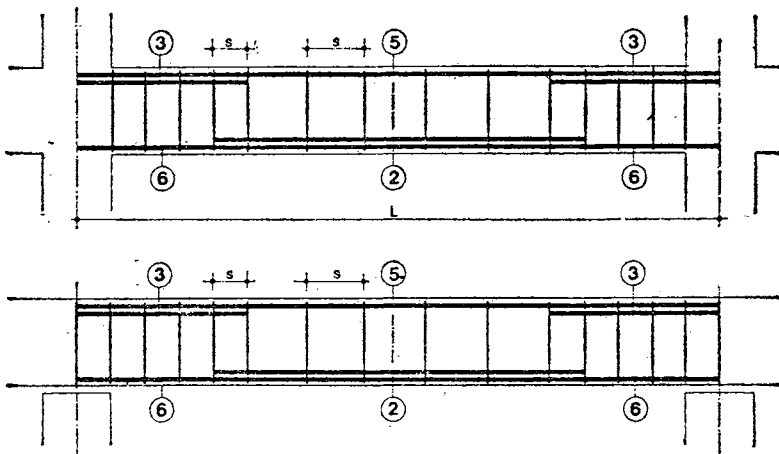


23

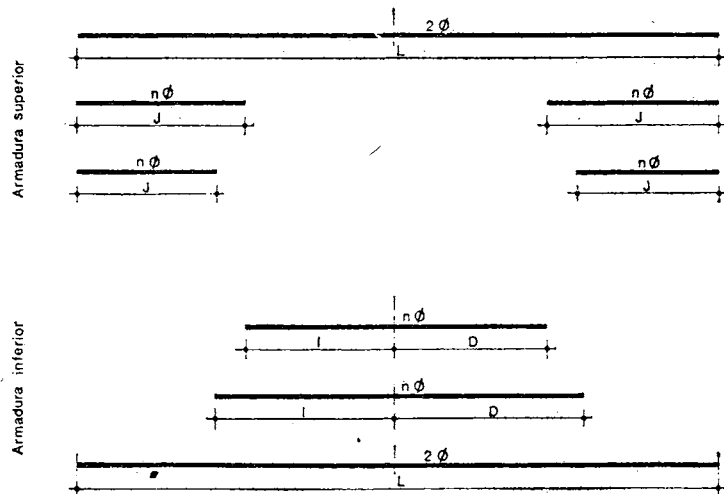
EHV

1975

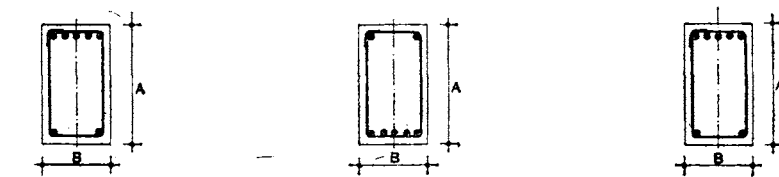
EHV-4 Viga interior-A-B-L-n- \emptyset



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $I + D$ según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $G + R$ según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura de piel. Diámetro $\emptyset = 8$ mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

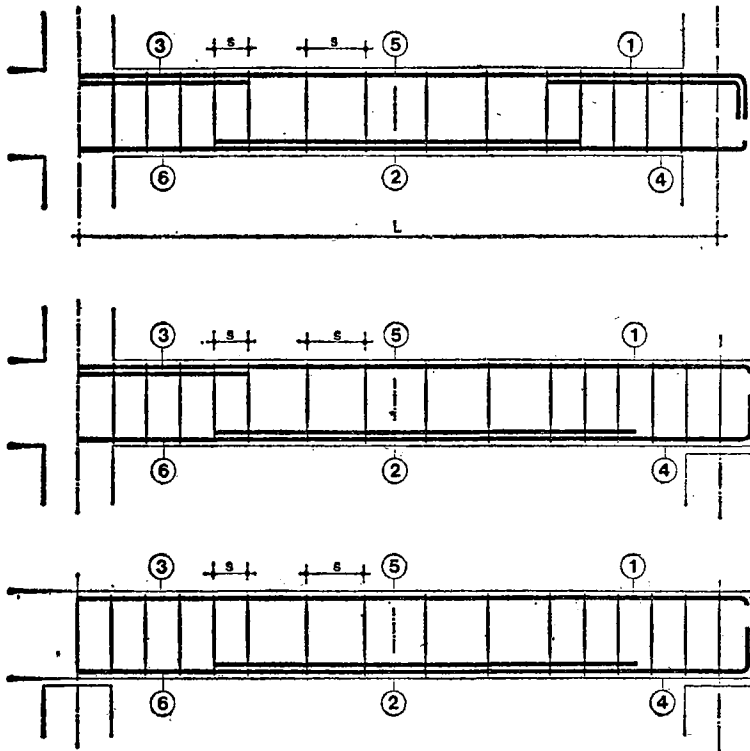
EHV-2 Armado transversal de la viga.

Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro \emptyset_t y separación s según Documentación Técnica.

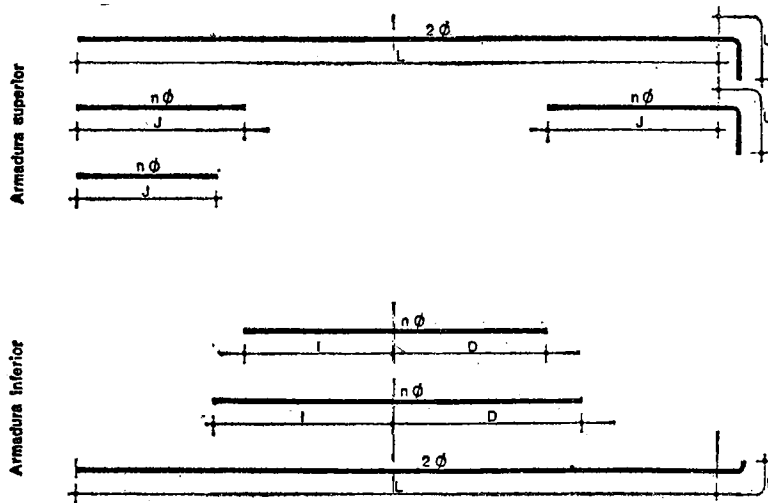
EHV-3 Hormigonado de la viga.

Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm². Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

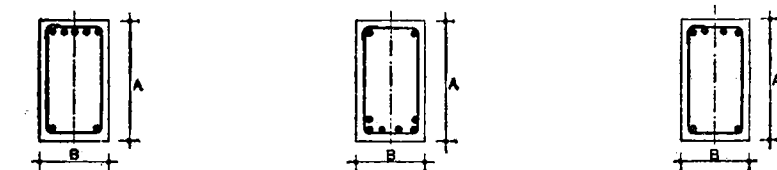
EHV-5 Viga extrema-A.B.L-n \emptyset



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $J+U$ según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $l+D$ según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud J según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $K+U$ según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud $G+R$ según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro \emptyset y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro $\emptyset = 8$ mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

EHV-2 Armado transversal de la viga.

Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro \emptyset y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga.

Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm². Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



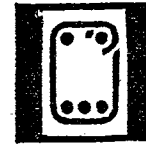
3

**NTE
Construcción**

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

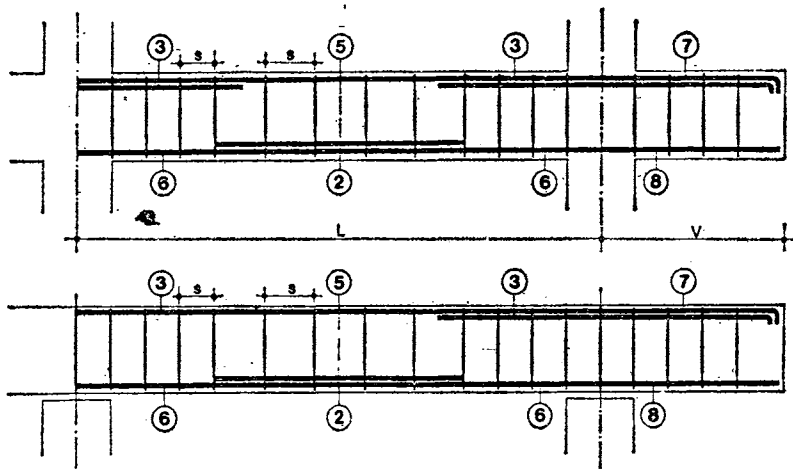


24

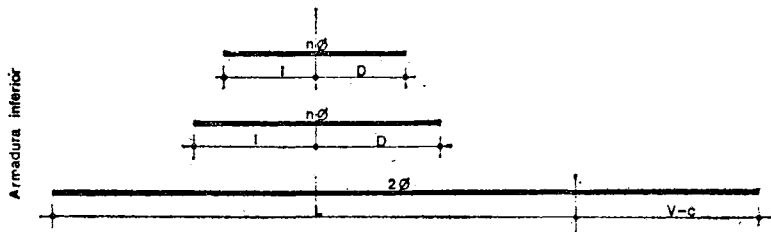
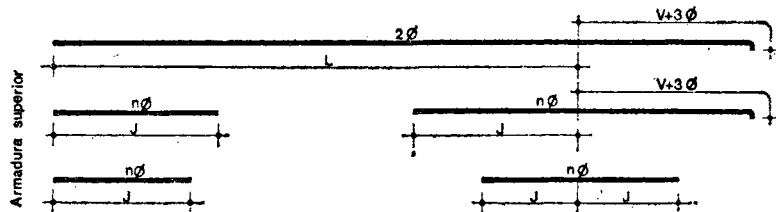
EHV

1975

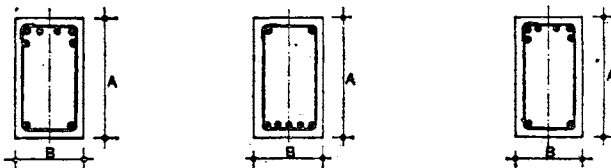
EHV-6 Viga extrema con voladizo-A.B.L.V.n Ø



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud l + D según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud G + R según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro Ø = 8 mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

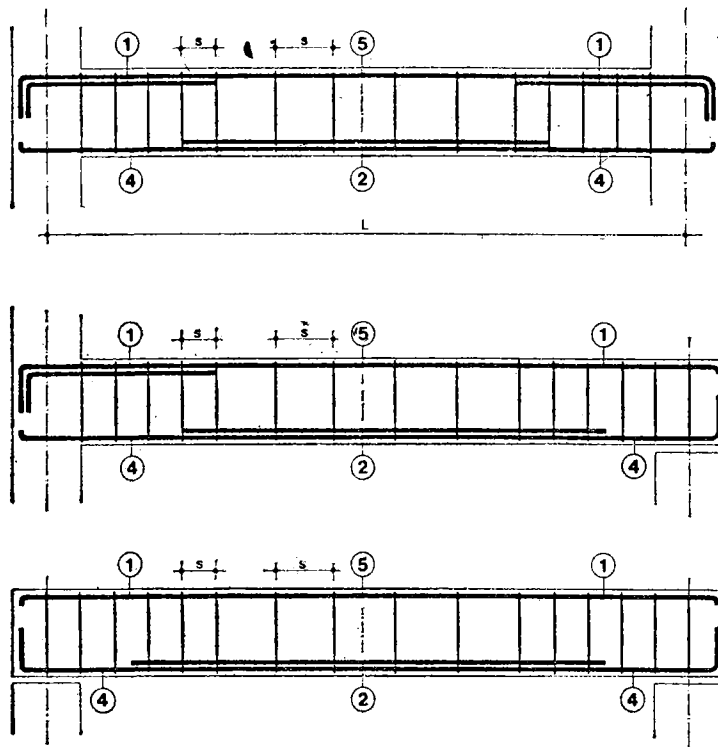
EHV-2 Armado transversal de la viga.

Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro Ø_t y separación s según Documentación Técnica.

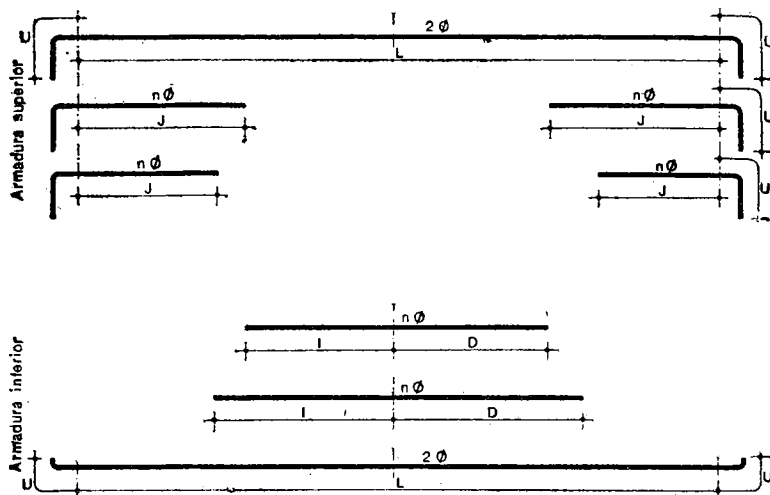
EHV-3 Hormigonado de la viga.

Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm². Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

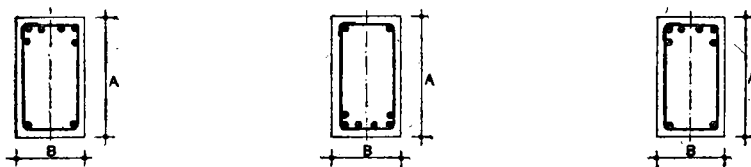
EHV-7. Viga de tramo único-A-B-L-n \varnothing



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empujamiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro \varnothing y longitud J+U según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro \varnothing y longitud I+D según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empujamiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro \varnothing y longitud K+U según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro \varnothing y longitud G+R según Documentación Técnica.
- Ⓣ Armadura de piel. Diámetro $\varnothing = 8$ mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

EHV-2 Armado transversal de la viga. Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro \varnothing y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga. Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm². Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



4

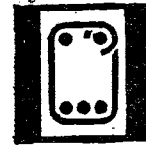
Estructuras de Hormigón armado

NTE
Construcción

Vigas

Reinforced concrete Beams Construction

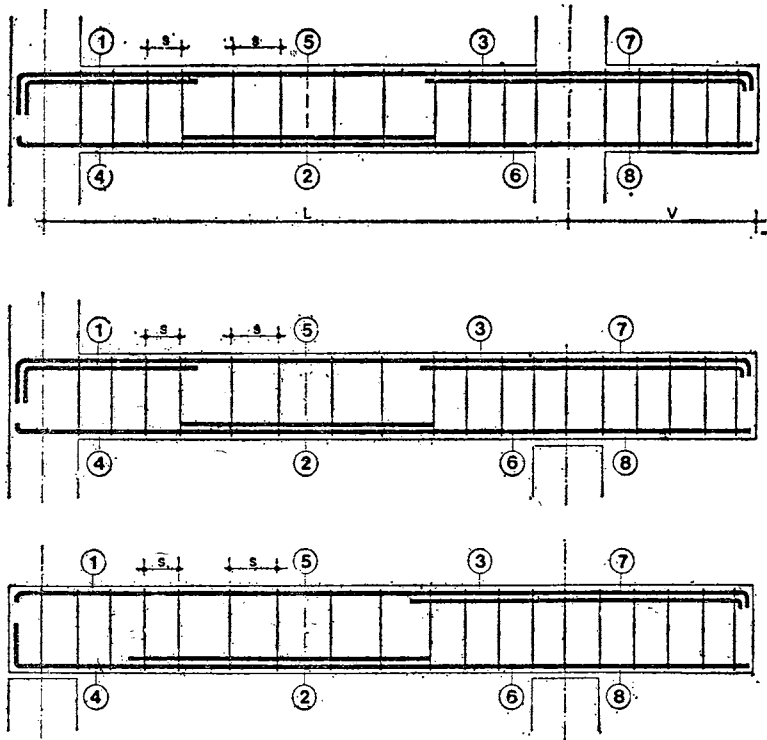
EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A.B.L.V-n Ø



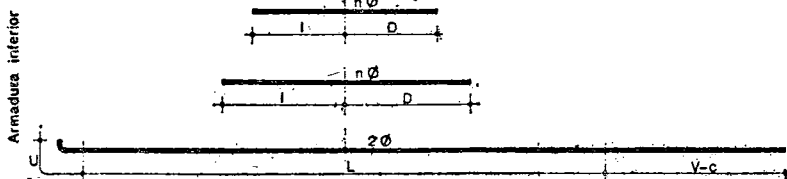
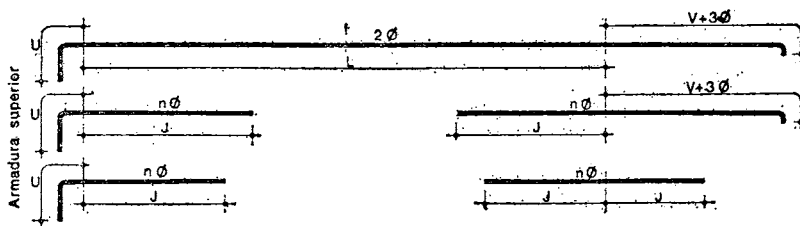
25

1975

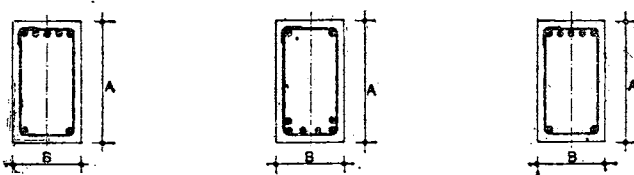
EHV



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

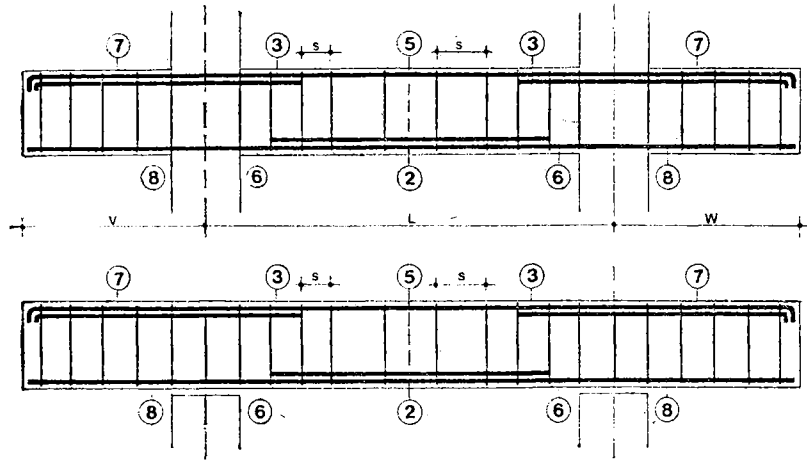
Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J+U según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud I+D según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K+U según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud G+R según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓣ Armadura de piel. Diámetro Ø = 8 mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

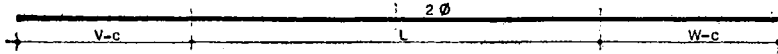
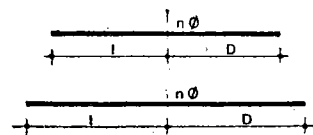
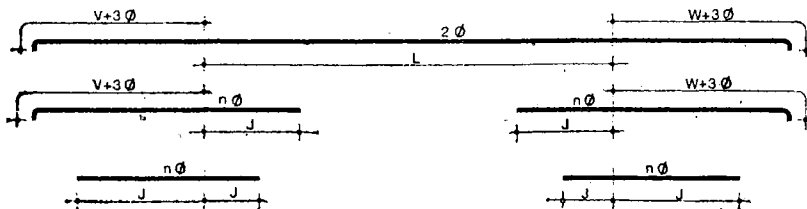
EHV-2 Armado transversal de la viga. Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro Ø y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga. Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm². Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

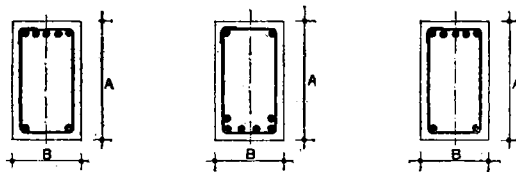
EHV-9 Viga de tramo único con dos voladizos-A·B·L·V·W·n Ø



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud $l \pm D$ según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud $G \pm R$ según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud $G \pm R$ según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro ϕ y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro $\phi = 8$ mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

EHV-2 Armado transversal de la viga.

Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro ϕ y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga.

Resistencia característica del hormigón 176 kg/cm^2 . Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



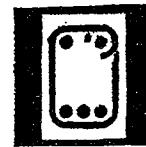
5

NTE
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

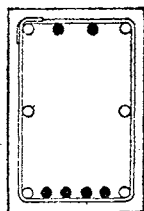


26

EHV

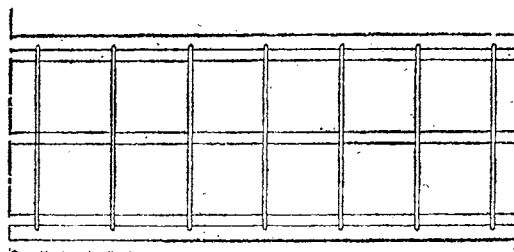
1975

EHV-10 Refuerzo en vigas sometidas a torsión $n \phi$



Sección transversal

- Armadura de torsión $A_3 \text{ TOR}$
- Armadura de flexión A_3 y A_3'



Sección longitudinal

EHV-1 Armadura longitudinal de refuerzo formada por n barras de acero AE-42 y diámetro ϕ , constantes en toda la longitud de la viga según Documentación Técnica. Estas barras de refuerzo podrán utilizarse como armadura de piel en el caso de que coincidieran ambas.

EHV-2 Armadura transversal de refuerzo formada por cercos de acero AE-42 y diámetro ϕ , a una separación s constante en toda la longitud de la viga según Documentación Técnica. Los cercos serán cerrados para lo cual deberá disponerse el solapo p necesario o preferentemente, cerrar los cercos por soldadura.

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

EHV-4 Viga interior-A-B-L-n ϕ

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 de 0,60 m; barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,20 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, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Nunca el peso de los materiales acopiados sobrepasará las sobrecargas previstas en Documentación Técnica. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo. Las armaduras se izarán suspendidas de 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 vigas hasta pasadas 24 horas del hormigonado.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.

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

Las especificaciones EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8, EHV-9 y EHV-10 cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EHV-4.



1. Materiales y equipos de origen industrial

Instrucción EH-73

2. Control de la ejecución

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Control

Los materiales 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 y en su defecto las normas UNE que se indican:

Especificación

- EFH-1 Cemento
- EFH-2 Aridos
- EFH-3 Agua
- EFH-5 Acero de armadura

* Normas UNE en elaboración

Normas UNE

- UNE: 7144, 7201, 7202, 7203, 7205, 7207
- UNE: 7032, 7133, 7134, 7135, 7136, 7137, 7238, 7244, 7245, 7295*
- UNE: 7130, 7131, 7132, 7178, 7234, 7235, 7236
- UNE: 36089.

Ensayos mínimos previstos en la Instrucción.

EFH-1 Cemento.

Ensayos físicos, químicos y mecánicos. Una vez antes de comenzar la obra, o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de Obra. Ensayos físicos, mecánicos, pérdida de fuego y residuo insoluble. Una vez cada tres meses de Obra y como mínimo tres veces durante la Obra, o si lo indica el Director de Obra. Puede ser sustituido a juicio del Director por un Certificado de Origen Industrial conteniendo los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a cada partida servida.

EFH-2 Aridos.

Si no se tienen antecedentes de uso, un análisis de las sustancias perjudiciales contenidas en la arena y grava antes de comenzar la Obra o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de la Obra.

EFH-3 Agua.

Si no se tienen antecedentes de la misma un análisis de las sustancias perjudiciales dispuestas antes de comenzar la obra o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de la Obra.

EFH-5 Acero de armadura.

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción dos controles de sección, dos de características geométricas del corrugado y dos ensayos de doblado y desdoblado.

En dos ocasiones a lo largo de la obra, ensayo de tracción completo de una probeta de cada diámetro. Certificado de Origen Industrial con cada partida.

Para el control de hormigón en vigas, se considera como lote una zona de 500 m² 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 1000 m² 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 7 días, actuando en consecuencia si se preve que no se va a alcanzar la resistencia especificada a los 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a 28 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 comparar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.

Ministerio de la Vivienda - España

Especificación

- EHV-1 Armado longitudinal y**
- EHV-2 Armado transversal de la viga-n ϕ**

Controles a realizar

- Tipo de acero, diámetro y número de las armaduras
- Separaciones entre armaduras y recubrimientos
- Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes

Número de controles

- Uno cada 10 vigas e inspección visual
- Uno cada 10 vigas e inspección visual
- Inspección visual

Condición de no aceptación automática

- Distinto de lo especificado
- Separaciones y recubrimientos distintos en un 10% de lo especificado
- Distinto de lo especificado

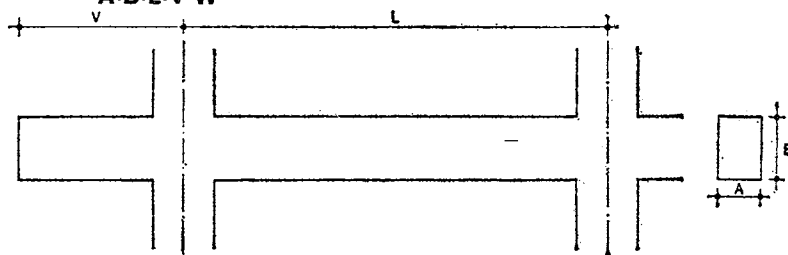
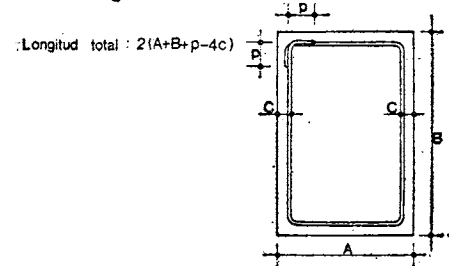
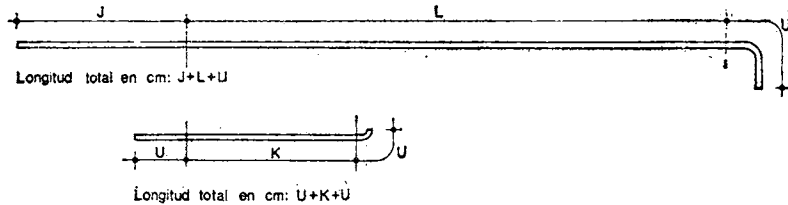
Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EHV-3 Hormigonado de la viga -A-B-L-V-W	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90 % de la especificada
	Consistencia medida en cono Abrams	Uno 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

Las especificaciones EHV-4, EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8 y EHV-9 están implícitamente controladas con las especificaciones EHV-1, EHV-2 y EHV-3.
La especificación EHV-10 está implícitamente controlada con las especificaciones EHV-1 y EHV-2.

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
EHV-1 Armado longitudinal de la viga-n ϕ	kg de acero	Sobre los planos del proyecto se medirán las longitudes del desarrollo total de los n redondos para cada diámetro ϕ diferente. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro ϕ .
EHV-2 Armado transversal de la viga-n ϕ	kg de acero	Sobre los planos del proyecto se medirán las longitudes del desarrollo de los n cercos para cada diámetro ϕ diferente. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro ϕ .
EHV-3 Hormigonado de la viga -A-B-L-V-W	m ³ de hormigón	Longitudes A y B medidas entre las caras exteriores de macizado de la viga. La longitud L se medirá a ejes de soportes. Las longitudes V y W medidas desde el eje del soporte a la cara extrema del voladizo.
EHV-4 Viga interior-A-B-L-n ϕ	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
EHV-5 Viga extrema-A-B-L-n ϕ	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
EHV-6 Viga de tramo único A-B-L-n ϕ	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A-B-L-V-n ϕ	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
EHV-9 Viga de tramo único con dos voladizos-A-B-L-V-W-n ϕ	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.

La especificación EHV-10 tendrá el mismo criterio de medición que las especificaciones EHV-1 y EHV-2.





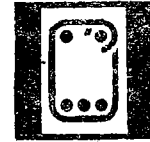
1

NTE

Valoración

1. Criterio de valoración

Estructuras de Hormigón armado



28

EHV

1975

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Cost

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en centímetros, siendo Q el peso total del acero de la armadura longitudinal en kg, C el peso de la unidad del cerco empleada en kg, N el número de cercos de la armadura transversal, E el espesor del soporte o muro de apoyo extremo y E₁ la semisuma de los espesores E a la izquierda y a la derecha en vigas de tramo único.

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

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

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
EHV-4 Viga interior-A·B·L·N·Q·C Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg	EHV-2	N·C
	m ³	EHV-3	$\frac{A \cdot B \cdot L}{1.000.000}$
EHV-5 Viga extrema-A·B·E·L·N·Q·C Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg	EHV-2	N·C
	m ³	EHV-3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + \frac{E}{2})}{1.000.000}$
EHV-6 Viga extrema con voladizo-A·B·L·N·V·Q·C Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg	EHV-2	N·C
	m ³	EHV-3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + V)}{1.000.000}$
EHV-7 Viga de tramo único-A·B·E₁·L·N·Q·C Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg	EHV-2	N·C
	m ³	EHV-3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + E_1)}{1.000.000}$
EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A·B·E·L·N·V·Q·C Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg	EHV-2	N·C
	m ³	EHV-3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + V + \frac{E}{2})}{1.000.000}$

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
EHV- 9 Viga de tramo único con dos voladizos-A-B-L-N-V-W-Q-C	ud		
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres, vertido, compactado y curado.	kg	EHV - 1	Q
	kg	EHV - 2	N·C
	m ³	EHV - 3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + V + W)}{1.000.000}$
EHV-10 Refuerzo en vigas sometidas a torsión-L-N-Q-C	ud		
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores,	kg	EHV - 1	Q
	kg	EHV - 2	N·C

2. Ejemplo

EHV- 9 Viga de tramo único con dos voladizos-32.62.700.47.200.200.145,23-0,462

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
kg	EHV - 1	× Q	= 25,50	× 145,23	= 3.703,40
kg	EHV - 2	× N·C	= 28,50	× 47 × 0,642	= 618,90
m ³	EHV - 3	× $\frac{A \cdot B \cdot (L + V + W)}{1.000.000}$	= 1.091,50	× $\frac{32 \times 62 \times (700 + 200 + 200)}{1.000.000}$	= 2.382,10
Total Pts. = 6.704,40					



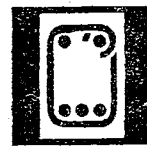
1

NTE
Mantenimiento

Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Maintenance.



29

EHV

1975

1. Criterio de mantenimiento

Especificación

EHV-4 Viga interior-A-B-L-n Ø

Utilización, entretenimiento y conservación

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

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen: fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión. En el caso de ser observados algunos síntomas, será estudiado por Técnico competente que determinará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Las vigas, 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 ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Las especificaciones EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8, EHV-9 y EHV-10 cumplirán iguales condiciones de utilización, entretenimiento y conservación que la especificación EHV-4.