

	PAGINA		PAGINA
<b>MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMERCIO</b>			
Comisaría General de Abastecimientos y Transportes. Subasta de camión tienda y semirremolque tienda.	23489	Diputación Provincial de Tarragona. Subasta de obras.	23489
<b>GENERALIDAD DE CATALUÑA</b>			
Dirección General de Transportes de la Generalidad de Cataluña. Adjudicación de obra.	23489	Diputación Foral del Señorío de Vizcaya. Subasta para contratar obras.	23490
<b>ADMINISTRACION LOCAL</b>			
Diputación Provincial de Ciudad Real. Concurso para adquirir e instalar equipo de ecografía.	23489	Ayuntamiento de Ayna (Albacete). Subasta de maderas.	23490
Diputación Provincial de Ciudad Real. Concurso para adquirir e instalar aparatos y elementos necesarios para monitorización de Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI).	23489	Ayuntamiento de Cocentaina (Alicante). Subastas para contratar obras.	23490
Diputación Provincial de Ciudad Real. Concurso para adquirir e instalar aparatos y elementos complementarios para equipar Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI).	23489	Ayuntamiento de Fuengirola (Málaga). Adjudicación de subasta.	23491
		Ayuntamiento de Madrid. Subasta para aprovechamiento de pastos.	23491
		Ayuntamiento de Marbella (Málaga). Concurso-subasta de obras.	23491
		Ayuntamiento de Prat de Llobregat (Barcelona). Subasta para contratar proyecto de alumbrado público.	23492
		Ayuntamiento de Valdepeñas de Jaén (Jaén). Concurso para arrendar servicio de recogida de basuras.	23492
		Cabildo Insular de Gran Canaria. Subasta para contratar obras.	23492

## Otros anuncios

JUNTAS ELECTORALES PROVINCIALES.—Candidaturas proclamadas para elecciones parciales al Senado por Almería

(Página 23493)

# I. Disposiciones generales

## MINISTERIO DE JUSTICIA

**22828** ORDEN de 15 de octubre de 1980 por la que se delegan atribuciones en el Director general de los Registros y del Notariado.

Ilustrísimos señores:

En uso de la autorización concedida por el artículo 22 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, texto refundido aprobado por Decreto de 26 de julio de 1957. Y en relación con la delegación de atribuciones conferida por Orden de 15 de diciembre de 1975, completada por otra de 8 de marzo de 1976,

Este Ministerio acuerda establecer que la delegación de atribuciones conferida al Director general de los Registros y del Notariado comprenda:

- La resolución de expedientes de nacionalidad, la de los de dispensa para el matrimonio y la de los de cambio y conservación de nombres y apellidos.
- El informe en los expedientes de adquisición de fincas rústicas por extranjeros.

Lo que comunico a VV. II.  
Dios guarde a VV. II. muchos años.  
Madrid, 15 de octubre de 1980.

FERNANDEZ ORDÓÑEZ

Ilmos. Sres. Subsecretario de Justicia y Director general de los Registros y Notariado.

## M<sup>o</sup> DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO

**22829** ORDEN de 10 de octubre de 1980 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE/EHB, «Estructuras de hormigón armado: vigas balcón».

Ilustrísimo señor:

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

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/EHB, «Estructuras de hormigón armado: vigas balcón».

Art. 2.º La presente Norma Tecnológica de la Edificación

regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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

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

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

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.  
Dios guarde a V. I.  
Madrid, 10 de octubre de 1980.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda.



NTE

Diseño

1

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas Balcón



EHB

1

1980

## 1. Ambito de aplicación

Vigas balcón de hormigón armado de directriz circular y sección rectangular constante, que soportan cargas perpendiculares al plano de su directriz. Para el encofrado, consúltase la NTE-EME: «Estructuras de Madera Encofrados».

## 2. Información previa

Estructural

Planos acotados de la estructura dimensionada.

Diagramas de solicitaciones de flexión, torsión y esfuerzo cortante a lo largo de la directriz de la viga balcón.

De protección

Vigas balcón sometidas a ambientes agresivos, fuertes condensaciones e intemperie.

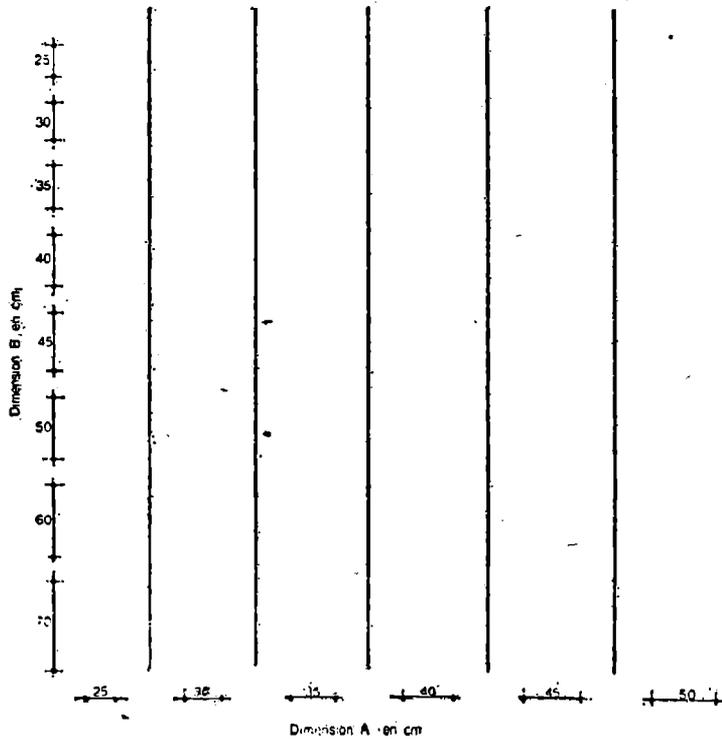
Vigas cuyo acabado suponga disminución de las dimensiones de la sección

## 3. Criterio de diseño

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

Tipología de secciones

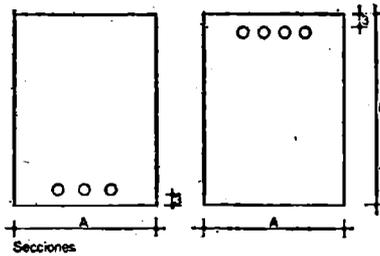
Tipología de dimensiones A-B de la sección de la viga balcón.



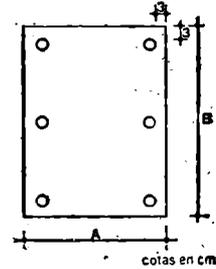
**Armadura longitudinal**

Compuesta por:  
 Armadura longitudinal de flexión  $A_f$ .  
 Armadura longitudinal de torsión  $A_t$  determinadas en el apartado de Cálculo.  
 Disposición de las barras.

**Para la flexión**



**Para la torsión**



Las barras de la armadura de flexión se dispondrán en la parte superior o inferior de la sección, según que el momento actuante comprima las fibras inferiores o superiores, y formando una o dos capas.

Las barras de la armadura de torsión se dispondrán lo más uniformemente repartidas en el perímetro de la sección, situándose como mínimo una barra en cada esquina.

La colocación de barras a lo largo de las caras es obligada cuando las dimensiones de la sección A-B superan los 50 cm.

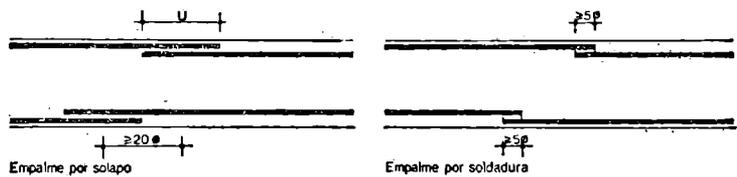
En cualquier caso, la distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas cualesquiera de la armadura longitudinal, será igual o superior al diámetro de la barra más gruesa.

Siempre que sea posible se adoptará el mismo diámetro de barra para el conjunto de la armadura longitudinal.

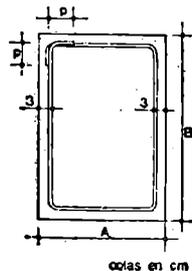
Las barras que resulten coincidentes por cálculo en el nudo de unión entre la viga balcón y otra viga contigua, se dispondrán continuas a través de dicho nudo. Si una de las vigas tiene mayor número de barras o no son coincidentes, dichas barras se anclarán en la viga contigua en prolongación recta.

Se harán continuas las barras del mismo diámetro cuyos extremos queden a una distancia no mayor de 100 cm.

Los empalmes de armaduras se realizarán por solapamiento de longitud  $U$  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 sus centros queden separados en la dirección de las armaduras a más de veinte veces el diámetro de la más gruesa de las barras empalmadas. Si el empalme es por soldadura, se soldará por ambos lados de la generatriz de contacto, con soldadura de garganta igual a  $\varnothing/2$  y longitud eficaz de cordón por ambos lados  $\geq 5\varnothing$ .



**Armadura transversal**



De sección  $A_t$  compuesta por cercos de dos ramas, sencillos o pareados, dispuestos con separaciones  $S$  entre ejes, determinados en el apartado de Cálculo. Se utilizarán preferentemente cercos con el mismo diámetro de barra. La longitud  $p$  del solapamiento de cierre de los cercos será la que a continuación se indica para diámetro de barra  $\varnothing$  de los mismos.

<b>Diámetro <math>\varnothing</math> en mm</b>	8	10	12
<b>Longitud <math>p</math> en cm</b>	7	8	10

Se utilizará preferentemente el cierre de los cercos por soldadura. El cierre de los cercos podrá realizarse también por anclaje, según se indica en el dibujo adjunto.



NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas Balcón



EHB

1980

**Recubrimiento de las armaduras**

Se fija un recubrimiento de la armadura longitudinal igual a 3 cm. En el caso de vigas interiores o exteriores en ambientes muy agresivos o expuestas a humedades constantes, el recubrimiento, así como el propio hormigón, deben ser objeto de estudio especial, no contemplado en la presente NTE. En el caso de vigas balcón, cuyo acabado suponga disminución en las dimensiones de la sección, el recubrimiento será el necesario para que una vez realizado el tratamiento de la superficie de la viga, el recubrimiento final sea de 3 cm.

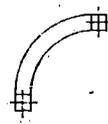
**Apoyo del forjado**

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

**Especificación**

**EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-A-B-L-x**  
L<sub>1</sub>Ø<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>Ø<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>Ø<sub>3</sub>

**Símbolo Aplicación**



Estructuras de edificación, de nudos rígidos con soportes de hormigón armado pertenecientes a un mismo pórtico o a pórticos diferentes, con o sin continuidad de viga.

## 4. Planos de obra

**EHB Plantas de estructura**

Representación por su símbolo y numeración en cada planta de estructura de las vigas balcón. Relación de la especificación correspondiente, con expresión del valor dado a sus parámetros.

**EHB Planos de vigas**

Se representará para cada viga el despiece de las armaduras longitudinales con sus anclajes y la distribución de cercos a todo lo largo de la misma.

**EHB Detalles**

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

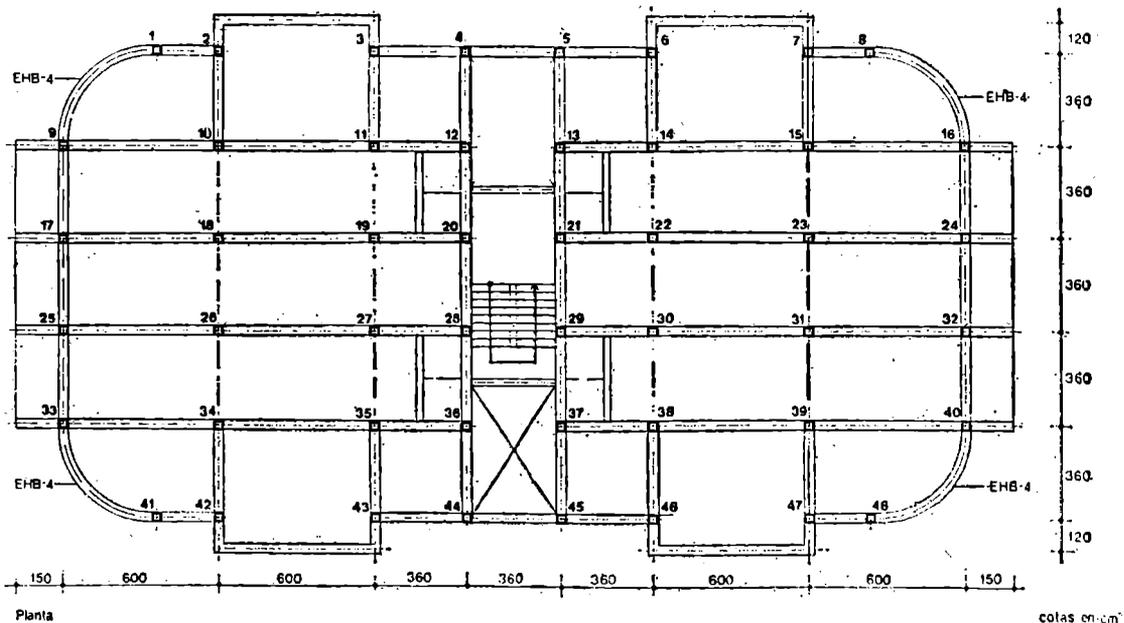
Escala

1:100

1:20

1:20

## 5. Esquema



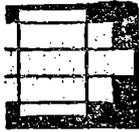
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

(28.2) Eq 4

Reinforced concrete. Curved beams. Design

CDU 624.072:693.55



**NTE**  
**Cálculo**

1

Estructuras de Hormigón armado



**EHB**  
**1980**

3

# Vigas Balcón

## 1. Bases de cálculo

### Nomenclatura

$M_d$ : Momento flector de cálculo  
 $M_u$ : Momento flector último  
 $T_d$ : Momento torsor de cálculo  
 $T_u$ : Momento torsor último  
 $V_d$ : Esfuerzo cortante de cálculo  
 $V_u$ : Esfuerzo cortante último

### Solicitaciones

En la presente NTE se consideran las solicitaciones ya mayoradas.

### Características de los materiales

Hormigón: H-175. Resistencia característica a compresión a los veintiocho días, 175 kg/cm<sup>2</sup>.  
 Acero: AE-42 en barras corrugadas. Límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>.

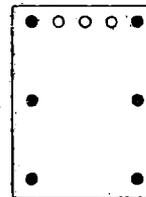
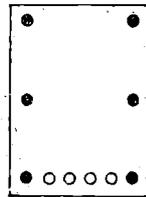
### Coefficientes de seguridad

Se han considerado los siguientes:  
 $\gamma_c = 1,50$ . Coeficiente de minoración del hormigón.  
 $\gamma_s = 1,15$ . Coeficiente de minoración del acero.

## 2. Proceso de cálculo

### Armadura longitudinal

Formada por las armaduras longitudinales de flexión y torsión calculadas de modo independiente.



○ Armadura longitudinal de flexión  
 ● Armadura longitudinal de torsión

### Cálculo de la armadura longitudinal de flexión

Se obtiene a partir de las Tablas 1. a 64, utilizando la correspondiente a la sección A-B.

En estas Tablas se proponen diferentes tipos de armado, considerando barras del mismo diámetro para toda la armadura. Para cada uno de estos tipos de armado y diámetro de barras, se obtiene el momento flector último  $M_u$ , que agota la capacidad resistente de la sección.

La armadura de flexión  $A_f$  se obtiene para cada sección, entrando en las Tablas con las solicitaciones mayoradas de forma que se cumpla:

$$M_d \leq M_u$$

No se han considerado para la flexión armaduras en compresión. La longitud  $l$  de cálculo sobre la directriz de la viga de las barras que componen la armadura longitudinal de flexión, puede obtenerse según se indica a continuación:

1. El diagrama de momentos flectores se dibuja trasladado paralelamente al eje en una magnitud igual al canto útil y en el sentido más desfavorable.
2. Se obtiene en la Tabla correspondiente el momento flector último  $M_u$ , que supera los momentos flectores de cálculo máximo  $M_d$  del diagrama. A este valor de  $M_u$  le corresponde en la Tabla una armadura de  $n$  barras. Sobre el diagrama de momentos flectores trasladado se trazan líneas paralelas al eje, por arriba y por abajo, que representan el valor  $M_u$ . Del mismo modo se trazan líneas paralelas al eje con los valores de los momentos últimos  $M_u$  correspondientes a armaduras de  $(n-2)$ ,  $(n-4)$ , etc., barras.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

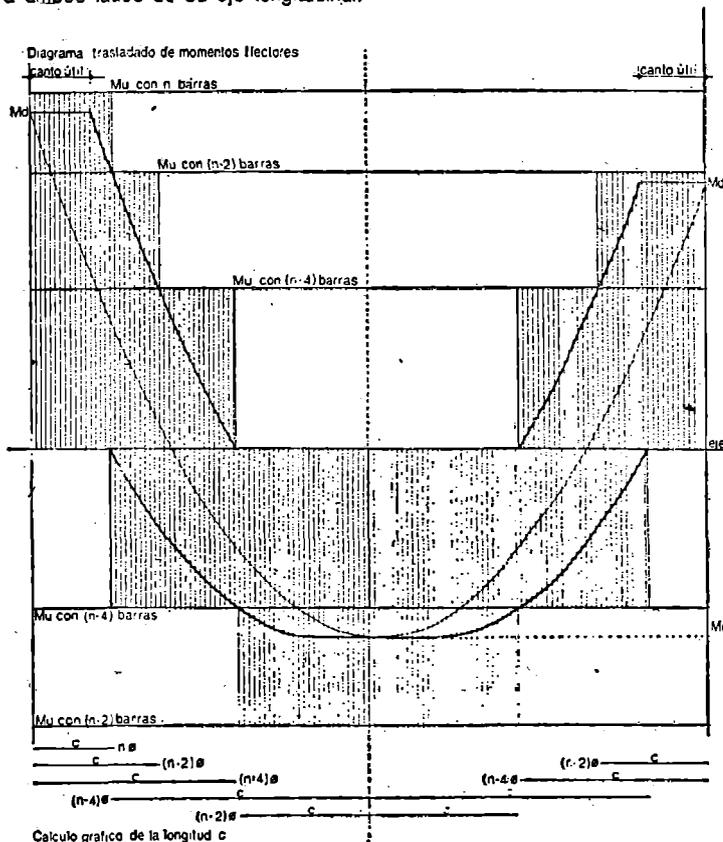
[(28.2) Eq 4]

Reinforced concrete. Curved beams. Calculation

CDU 624.072:693.55

3. La intersección de las líneas paralelas al eje con el diagrama de momentos flectores trasladado, determina los puntos sobre la directriz de la viga que delimitan las longitudes de cálculo  $c$  de las barras, medidas desde los extremos de la viga o desde el centro del vano, según las diferentes posiciones de la armadura.

4. La disposición de las barras resultará equilibrada en todas las secciones de la viga, de manera que en cada cara de la viga exista el mismo número de barras a ambos lados de su eje longitudinal.



**Cálculo de la armadura longitudinal de torsión**

Se obtiene a partir de las Tablas 2 a 65, utilizando la correspondiente a la sección A-B.

En estas Tablas se proponen diferentes tipos de armado, considerando barras del mismo diámetro para toda la armadura. Para cada uno de estos tipos de armado y diámetro, de barras se obtiene el momento torsor último  $T_u$  que agota la capacidad resistente de la sección.

Para cada sección de la viga se obtiene la armadura longitudinal de torsión  $A_r$  entrando en las Tablas con las solicitaciones mayoradas, de forma que se cumpla:

$$T_d \leq T_u$$

La longitud  $c$  de cálculo sobre la directriz de la viga de las barras que componen la armadura longitudinal de torsión, puede obtenerse según se indica a continuación.

1. El diagrama de momentos torsores se dibuja trasladado paralelamente al eje en una magnitud igual al canto útil y en el sentido más desfavorable.

2. Se obtiene en la Tabla correspondiente el momento torsor último  $T_u$  que supera el momento torsor de cálculo máximo  $T_c$  del diagrama. A este valor de  $T_u$  le corresponde en la Tabla una armadura de  $n$  barras. Sobre el diagrama de momentos torsores trasladado se trazan líneas paralelas al eje, por arriba y por abajo, que representan el valor del mayor  $T_u$ .

Del mismo modo se trazan líneas paralelas al eje con los valores de los momentos últimos  $T_u$  correspondientes a armaduras de  $(n-2)$ ,  $(n-4)$ , etc., barras.

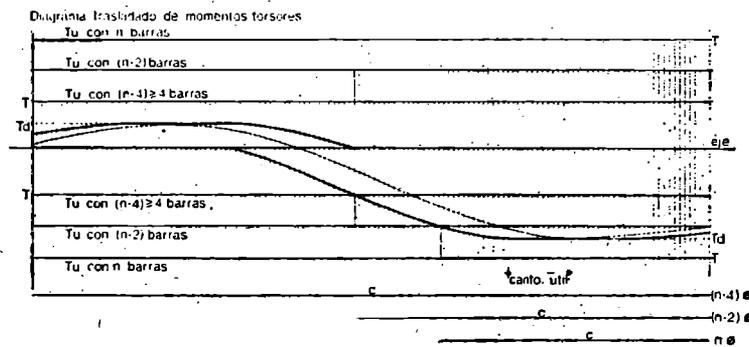


Estructuras de Hormigón armado



# Vigas Balcón

3. La intersección de las líneas paralelas al eje con el diagrama de momentos torsores trasladado, determina los puntos sobre la directriz de la viga que delimitan las longitudes de cálculo  $c$  de las barras, medidos desde los extremos de la viga.
4. En todo caso se ha de disponer, como mínimo una barra en cada esquina de la sección, siendo estas continuas a lo largo de toda la viga. La colocación de barras continuas a lo largo de las caras es obligatoria cuando las dimensiones de la sección superan los 50 cm.
5. La disposición de las barras resultará equilibrada en todas las secciones, de manera que en cada cara de la viga exista el mismo número de barras a ambos lados de su eje longitudinal.

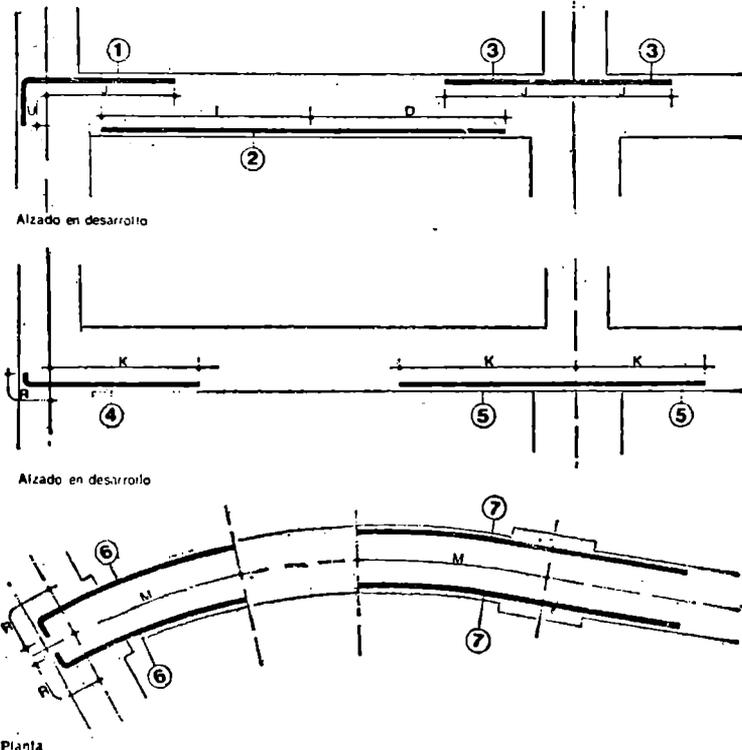


Calculo grafico de la longitud c

La longitud total resultante de cada una de las barras, medida según los casos desde los ejes de pilares o desde el centro de vanos, es la que se indica para las posiciones ① a ⑦ definidas en la especificación EHB-1 del apartado de Construcción. En cualquier caso, la longitud  $c$  de cálculo de cada barra se incrementa con la longitud de anclaje, magnitud variable con la posición y el diámetro de aquellas.

## Anclajes de la armadura longitudinal

- ① Armadura superior de nudo sin continuidad de las barras  
 $J = c + a$   
 $U = b$
- ② Armadura inferior de vano  
 $I = c + a$   
 $D = c + a$
- ③ Armadura superior de nudo con continuidad de las barras  
 $J = c + a$
- ④ Armadura inferior de nudo sin continuidad de las barras  
 $K = c + b$   
 $R = b$
- ⑤ Armadura inferior de nudo con continuidad de las barras  
 $k = c + b$
- ⑥ Armaduras laterales de nudo sin continuidad de las barras  
 $M = c + a$   
 $R = b$
- ⑦ Armaduras laterales de nudo con continuidad de las barras  
 $M = c + a$



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

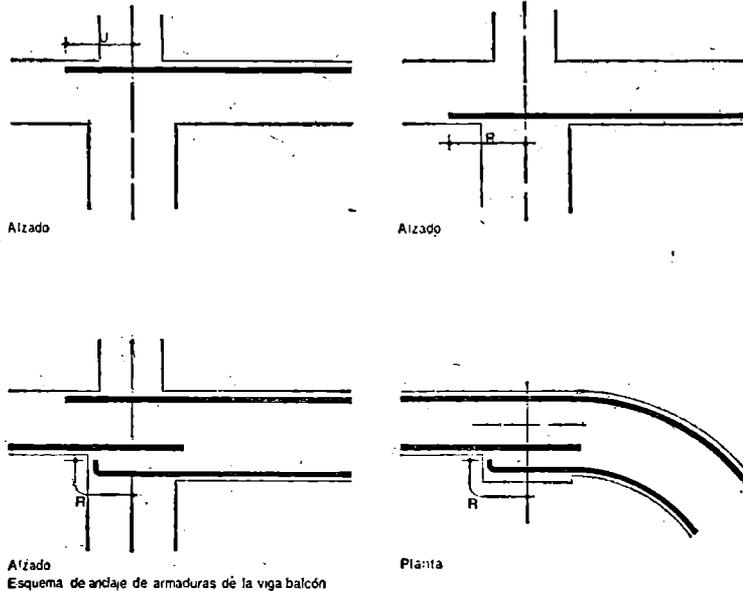
Siendo:

c. Longitud de cálculo sobre la directriz de la viga de las diferentes posiciones de las barras de la armadura longitudinal.

a y b. Longitudes de anclaje reales que se determinan en la Tabla 75.

Cuando algunas barras de las armaduras en las posiciones (3) o (7) no tienen continuidad en la armadura de la viga continua, el anclaje se dispone en prolongación recta con la dimensión  $U = a$ . De igual modo, cuando las barras de la armadura en posición (5) no tienen continuidad, el anclaje se hace en prolongación recta, pero con una longitud  $R = b$ .

Si existe continuidad de la viga balcón con otra contigua, y alguna de las dimensiones de la sección de esta última es menor que las de la viga balcón, los anclajes de las armaduras en las posiciones (3), (5) y (7) se realizan como los de las posiciones (1), (4) y (6) respectivamente.



### Armadura transversal

#### Cálculo de la armadura transversal.

Se determina para la sollicitación conjunta del esfuerzo cortante y el momento torsor en cada sección de la viga.

Se obtiene a partir de las Tablas 3 a 66, utilizando la correspondiente a la sección A-B.

En estas Tablas se determina el esfuerzo cortante  $V$  que es capaz de absorber la sección A-B con una armadura transversal de cercos sencillos (2 ramas) o cercos sencillos pareados de diámetro  $\varnothing_3$  y separación entre los ejes  $S$ , cuando es sollicitada simultáneamente por un momento torsor  $T$ .

Se considera para toda la armadura transversal de la viga el mismo diámetro de barra  $\varnothing_3$ .

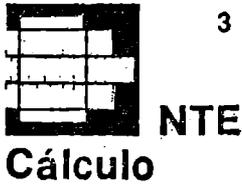
Para cada sección de la viga sollicitada por un momento torsor de cálculo  $T_d$  y un esfuerzo cortante de cálculo  $V_d$  se ha de cumplir:

$$\begin{aligned} T_d &\leq T \\ V_d &\leq V \end{aligned}$$

Siendo  $T$  y  $V$  la pareja de valores, momento torsor y esfuerzo cortante que se obtienen en la Tabla correspondiente a la Sección A-B para una armadura transversal determinada.

Pueden obtenerse tramos con separaciones diferentes entre cercos, según se indica a continuación:

1. Sobre el diagrama de momentos torsores se trazan líneas paralelas al eje por arriba y por abajo, que representan los valores constantes  $T$ , de los momentos torsores de cálculo que aparecen en la cabecera de la Tabla para la sección de viga elegida, siendo el mayor de ellos superior al momento torsor de cálculo  $T_d$  del diagrama.



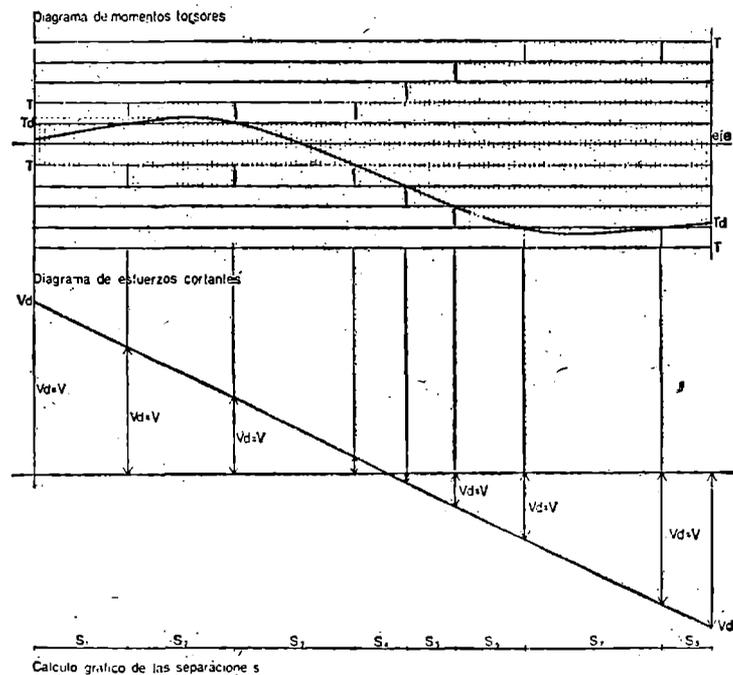
Estructuras de Hormigón armado



# Vigas Balcón

1980

2. La intersección de estas líneas con el diagrama de momentos torsores determina puntos sobre la directriz de la viga que delimitan tramos con momento torsor constante  $T$ , superior a los  $T_d$  del diagrama de torsores en cada tramo;
3. La armadura transversal correspondiente a cada tramo con momento torsor constante  $T$ , se obtiene en la Tabla correspondiente para el mayor valor  $V_d$  del diagrama de esfuerzos cortantes comprendido en el tramo, de manera que  $V_d \leq V$ ; siendo  $V$  el esfuerzo cortante obtenido en la Tabla función de  $T$  y la separación  $S$  entre ejes de cercos de la armadura elegida.
4. 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 la que teóricamente dejan de ser necesarios.



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

**Comprobación de adherencia de la armadura longitudinal**

En las Tablas 67 a 71 se obtiene el perímetro total  $u$  de las barras de la armadura longitudinal situadas junto a las caras superior o inferior y en zonas de tracción de la viga balcón, que es necesario por adherencia en una sección solicitada por un esfuerzo cortante de cálculo  $V_d$ .  
El valor  $u$  se obtiene, en estas Tablas, en función del esfuerzo cortante  $V_d$  del canto  $B$  de la viga y del diámetro  $\varnothing$  de la barra más gruesa de las consideradas en la sección.  
En cada sección se comprobará que  $u \leq u'$ , siendo  $u'$  el perímetro total de las secciones de las barras de la armadura longitudinal existentes en la sección, junto a las caras superior o inferior.  
En la Tabla 72 se obtiene el perímetro total  $u'$  de las secciones correspondientes a un número  $n$  de barras de diámetro  $\varnothing$ .

**Comprobación de las condiciones de fisuración en el hormigón**

En la Tabla 73 se obtiene el área total de las secciones de las barras pertenecientes a la armadura longitudinal situadas junto a las caras superior o inferior de la viga balcón, en zonas de tracción de la viga balcón, que es necesaria para que no se produzca en el hormigón una fisuración excesiva.  
En cada sección se comprobará que el área  $A_s$  de las secciones de las barras pertenecientes a la armadura longitudinal y situadas junto a las caras superior o inferior de la viga balcón, es igual o superior a los valores obtenidos en la Tabla 73, para el mismo diámetro  $\varnothing$  de barra; siendo  $\varnothing$  el diámetro de la barra más gruesa de las consideradas de la sección. En la Tabla 74 se obtiene el área total de las secciones correspondientes a un número  $n$  de barras de diámetro  $\varnothing$ .

CI/SIB [28.2] Eq 4

Reinforced concrete. Curved beams. Calculation CDU 624.072:693.55

3. Tablas de cálculo

Sección 25.25

Tabla 1

Armadura longitudinal

$\nabla$   
 Armadura de flexión  
 $\downarrow$   
 Diámetro  $\phi_1$  en mm  $\rightarrow M_u$  en mt

Armadura de flexión				
$\phi 10$		0,60	1,17	2,18
$\phi 12$		0,85	1,65	2,93
$\phi 14$		1,14	2,17	3,76
$\phi 16$		1,46	2,74	4,24
$\phi 20$		2,18	3,91	4,08

Momento flector último  $M_u$  en mt

Tabla 2

Armadura de torsión

$\nabla$   
 Armadura de torsión  
 $\downarrow$   
 Diámetro  $\phi_2$  en mm  $\rightarrow T_u$  en mt

Armadura de torsión			
$\phi 10$		0,87	1,11
$\phi 12$		1,10	1,10
$\phi 14$		1,10	1,10
$\phi 16$		1,09	1,09
$\phi 20$		1,08	1,08

Momento torsor último  $T_u$  en mt

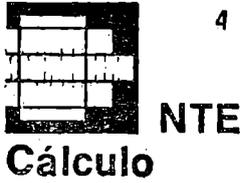
Tabla 3

Armadura transversal

$\nabla$   
 $T$   
 $\downarrow$   
 $V_1$   
 $\downarrow$   
 $V_2$   
 $\rightarrow \phi_3 \rightarrow S \rightarrow$

Diámetro $\phi_3$ en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00	1,11	
8	10	V <sub>1</sub>	9,77	9,04	8,31	7,58	6,85	6,12	5,39	4,67	3,94	3,21	
		V <sub>2</sub>	14,17	14,17	14,17	14,17	13,79	13,06	12,33	11,60	10,88	10,15	9,42
	15	V <sub>1</sub>	7,46	6,73	6,00	5,27	4,54	3,81	3,08				
		V <sub>2</sub>	12,08	11,35	10,62	9,90	9,17	8,44	7,71	6,98	6,25	5,52	4,79
10	10	V <sub>1</sub>	13,67	12,94	12,21	11,49	10,76	10,03	9,30	8,57	7,84	7,11	6,38
		V <sub>2</sub>	14,176	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17
	15	V <sub>1</sub>	10,06	9,33	8,60	7,87	7,14	6,41	5,68	4,95	4,23	3,50	
		V <sub>2</sub>	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	13,64	12,91	12,18	11,45	10,72	10,00

**V<sub>1</sub>** Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
**V<sub>2</sub>** Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados



4

Estructuras de Hormigón armado



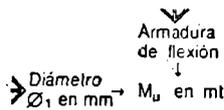
6

# Vigas Balcón

1980

Sección 25.30

Tabla 4

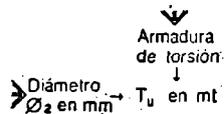


Armadura longitudinal

Armadura de flexión			
$\varnothing 10$		1,46	2,75
$\varnothing 12$	1,06	2,06	3,79
$\varnothing 14$	1,42	2,74	4,89
$\varnothing 16$	1,83	3,47	5,98
$\varnothing 20$	2,75	5,06	6,38

Momento flector último  $M_u$  en mt

Tabla 5

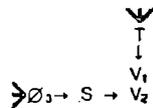


Armadura de torsión		
$\varnothing 10$	0,97	1,43
$\varnothing 12$	1,40	1,42
$\varnothing 14$	1,42	1,42
$\varnothing 16$	1,41	1,41
$\varnothing 20$	1,40	1,40

Momento torsor último  $T_u$  en mt

Tabla 6

Armadura transversal



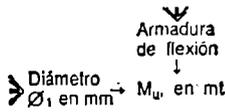
Diámetro $\varnothing_3$ en mm	S en cm	Momento torsor $T$ , en mt											
		0,00	0,14	0,28	0,43	0,57	0,71	0,86	1,00	1,14	1,29	1,43	
8	10	$V_1$	12,10	11,18	10,26	9,34	8,42	7,50	6,58	5,66	4,74	3,81	
		$V_2$	17,55	17,55	17,55	17,55	17,01	16,09	15,17	14,25	13,33	12,41	11,49
	15	$V_1$	9,23	8,31	7,39	6,47	5,55	4,63	3,71				
		$V_2$	14,96	14,04	13,12	12,20	11,28	10,36	9,44	8,52	7,60	6,68	5,76
20	$V_1$	7,80	6,88	5,96	5,04	4,12							
	$V_2$	12,10	11,18	10,26	9,34	8,42	7,50	6,58	5,66	4,74	3,81		
10	10	$V_1$	16,93	16,01	15,09	14,17	13,25	12,33	11,41	10,49	9,57	8,65	7,73
		$V_2$	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55
	15	$V_1$	12,45	11,53	10,61	9,69	8,77	7,85	6,93	6,01	5,09	4,17	
		$V_2$	17,55	17,55	17,55	17,55	17,55	16,80	15,88	14,96	14,04	13,12	12,20
	20	$V_1$	10,22	9,30	8,38	7,46	6,54	5,62	4,70	3,78			
		$V_2$	16,93	16,01	15,09	14,17	13,25	12,33	11,41	10,49	9,57	8,65	7,73

$V_1$  Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
 $V_2$  Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Sección 25.35

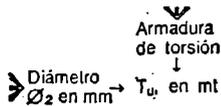
Tabla 7



Armadura longitudinal

Armadura de flexión				
Ø10			1,75	3,33
Ø12		1,26	2,47	4,62
Ø14		1,70	3,30	6,01
Ø16		2,19	4,21	7,45
Ø20		3,33	6,21	9,18
Momento flector último $M_u$ en mt				

Tabla 8

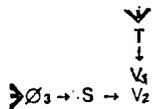


Armadura de torsión

Armadura de torsión			
Ø10		1,05	1,58
Ø12		1,51	1,76
Ø14		1,75	1,75
Ø16		1,75	1,75
Ø20		1,74	1,74
Momento torsor último $T_u$ en mt			

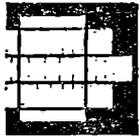
Tabla 9

Armadura transversal



Diámetro Ø3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,17	0,35	0,53	0,70	0,88	1,06	1,23	1,41	1,59	1,77	
8	10	V1	14,42	13,30	12,18	11,06	9,94	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34	
		V2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,18	19,06	17,94	16,82	15,70	14,58	13,46
	15	V1	11,01	9,89	8,77	7,65	6,53	5,41	4,29				
		V2	17,84	16,72	15,60	14,48	13,36	12,23	11,11	9,99	8,87	7,75	6,63
20	V1	9,30	8,18	7,06	5,94	4,82							
	V2	14,42	13,30	12,18	11,06	9,94	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34		
10	10	V1	20,19	19,07	17,94	16,82	15,70	14,58	13,46	12,34	11,22	10,10	8,98
		V2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92
	15	V1	14,85	13,73	12,61	11,49	10,37	9,25	8,13	7,00	5,88	4,76	
		V2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	19,92	18,80	17,68	16,55	15,43	14,31
	20	V1	12,18	11,06	9,94	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34			
		V2	20,15	19,07	17,94	16,82	15,70	14,58	13,46	12,34	11,22	10,10	8,98

V1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

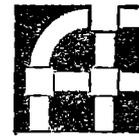


5

**NTE**  
**Cálculo**

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas Balcón



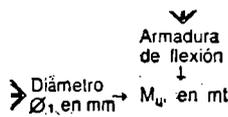
7

**EHB**

1980

**Sección 30.30**

**Tabla 10**

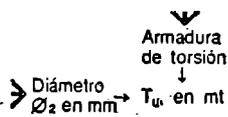


**Armadura longitudinal**

Armadura de flexión				
Ø10			1,47	2,79
Ø12	1,06	2,08	3,87	
Ø14	1,43	2,77	5,03	
Ø16	1,84	3,53	6,22	
Ø20	2,79	5,21	7,65	

Momento flector último  $M_u$  en mt

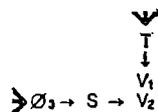
**Tabla 11**



Armadura de torsión				
Ø10		1,10	1,65	1,97
Ø12	1,58	1,97	1,97	
Ø14	1,96	1,96	1,96	
Ø16	1,95	1,95	1,95	
Ø20	1,94	1,94	1,94	

Momento torsor último  $T_u$  en mt

**Tabla 12**



**Armadura transversal**

Diámetro Ø3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,19	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,38	1,58	1,77	1,97	
8	10	V1	12,80	11,79	10,79	9,79	8,78	7,78	5,77	4,77			
		V2	21,06	20,39	19,38	18,38	17,37	16,37	15,37	14,36	13,36	12,35	11,35
	15	V1	9,94	8,93	7,93	6,92	5,92	4,91					
		V2	15,66	14,66	13,65	12,65	11,65	10,64	9,64	8,63	7,63	6,63	5,62
20	V1	8,50	7,50	6,49	5,49	4,49							
	V2	12,80	11,79	10,79	9,79	8,78	7,78	6,77	5,77	4,77			
10	10	V1	17,63	16,63	15,62	14,62	13,61	12,61	11,61	10,60	9,60	8,59	7,59
		V2	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,01
	15	V1	13,16	12,15	11,15	10,14	9,14	8,14	7,13	6,13	5,12		
		V2	21,06	21,06	20,10	19,09	18,09	17,09	16,08	15,08	14,07	13,07	12,06
	20	V1	10,92	9,92	8,91	7,91	6,90	5,90	4,89				
		V2	17,63	16,63	15,62	14,62	13,61	12,61	11,61	10,60	9,60	8,59	7,59

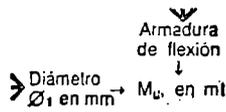
V1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Sección 30.35

Tabla 13

Armadura longitudinal

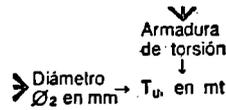


Armadura de flexión			
Ø 10		1,76	3,36
Ø 12		2,49	4,69
Ø 14	1,71	3,33	6,15
Ø 16	2,21	4,27	7,69
Ø 20	3,36	6,36	10,75

Momento flector último  $M_u$  en mt

Tabla 14

Armadura de torsión

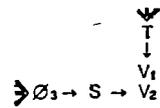


Armadura de torsión			
Ø 10	1,20	1,80	2,41
Ø 12	1,73	2,43	2,43
Ø 14	2,36	2,42	2,42
Ø 16	2,41	2,41	2,41
Ø 20	2,40	2,40	2,40

Momento torsor último  $T_u$  en mt

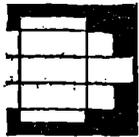
Tabla 15

Armadura transversal



Diámetro Ø3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt										
		0,00	0,24	0,48	0,73	0,97	1,21	1,46	1,70	1,95	2,19	2,43
10	V1	15,26	14,04	12,82	11,60	10,37	9,15	7,93	6,71	5,49		
	V2	25,11	24,28	23,06	21,84	20,62	19,39	18,17	16,95	15,73	14,51	13,28
15	V1	11,85	10,62	9,40	8,18	6,96	5,74					
	V2	18,68	17,45	16,23	15,01	13,79	12,57	11,34	10,12	8,90	7,68	6,46
20	V1	10,14	8,92	7,70	6,47	5,25						
	V2	15,26	14,04	12,82	11,60	10,37	9,15	7,93	6,71	5,49		
10	V1	21,02	19,80	18,58	17,36	16,14	14,91	13,69	12,47	11,25	10,03	8,80
	V2	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	24,81
15	V1	15,69	14,47	13,24	12,02	10,80	9,58	8,36	7,13	5,91		
	V2	25,11	25,11	23,91	22,69	21,47	20,25	19,03	17,80	16,58	15,36	14,14
20	V1	13,02	11,80	10,58	9,35	8,13	6,91	5,69				
	V2	21,02	19,80	18,58	17,36	16,14	14,91	13,69	12,47	11,25	10,03	8,80

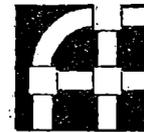
V1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados



6

**NTE**  
**Cálculo**

Estructuras de Hormigón armado



8

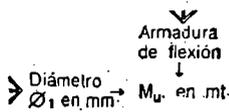
# Vigas Balcón

1980

**EHB**

Sección 30.40

Tabla 16

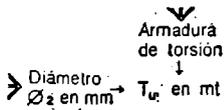


**Armadura longitudinal**

**Armadura de flexión**

$\text{Ø} 10$		2,04	3,94
$\text{Ø} 12$		2,90	5,52
$\text{Ø} 14$	1,99	3,90	7,28
$\text{Ø} 16$	2,58	5,00	9,16
$\text{Ø} 20$	3,94	7,50	13,05
	<b>Momento flector último <math>M_u</math> en mt</b>		

Tabla 17

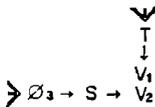


**Armadura de torsión**

$\text{Ø} 10$	1,29	1,93	2,58
$\text{Ø} 12$	1,85	2,78	2,91
$\text{Ø} 14$	2,53	2,90	2,90
$\text{Ø} 16$	2,89	2,89	2,89
$\text{Ø} 20$	2,87	2,87	2,87
	<b>Momento torsor último <math>T_u</math> en mt</b>		

Tabla 18

**Armadura transversal**



Diámetro $\text{Ø}_3$ en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,29	0,58	0,87	1,16	1,45	1,75	2,04	2,33	2,62	2,91	
8	10	$V_1$	17,72	16,27	14,83	13,38	11,93	10,48	9,03	7,58	6,13		
		$V_2$	29,16	28,17	26,72	25,27	23,82	22,37	20,92	19,48	18,03	16,58	15,13
	15	$V_1$	13,76	12,31	10,86	9,41	7,96	6,51					
		$V_2$	21,69	20,24	18,79	17,34	15,89	14,44	12,99	11,54	10,10	8,65	7,20
	20	$V_1$		11,78	10,33	8,88	7,43	5,98					
		$V_2$	17,72	16,27	14,83	13,38	11,93	10,48	9,03	7,58	6,13		
	25	$V_1$	10,59	9,14	7,69	6,24							
		$V_2$	15,34	13,90	12,45	11,00	9,55	8,10	6,65				
10	10	$V_1$	24,42	22,97	21,52	20,07	18,62	17,17	15,72	14,27	12,82	11,37	9,92
		$V_2$	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16	28,51
	15	$V_1$	18,22	16,77	15,32	13,87	12,42	10,97	9,52	8,07	6,30		
		$V_2$	29,16	29,16	27,71	26,26	24,81	23,36	21,92	20,47	19,02	17,57	16,12
	20	$V_1$	15,12	13,67	12,22	10,77	9,32	7,88	6,43				
		$V_2$	24,42	22,97	21,52	20,07	18,62	17,17	15,72	14,27	12,82	11,37	9,92
	25	$V_1$	13,26	11,81	10,36	8,92	7,47	6,02					
		$V_2$	20,70	19,25	17,80	16,35	14,90	13,45	12,00	10,55	9,10	7,65	6,21

$V_1$  Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
 $V_2$  Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CV/SIB

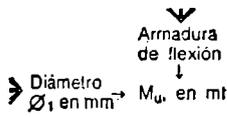
(28.2) Eq 4

Reinforced concrete. Curved beams. Calculation

CDU 624.072:693.55

Sección 30.45

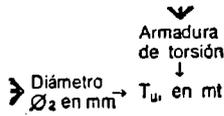
Tabla 19



Armadura longitudinal

Armadura de flexión				
Ø 10				4,51
Ø 12			3,32	6,35
Ø 14			4,46	8,40
Ø 16	2,94		5,74	10,63
Ø 20	4,51		8,65	15,34
Momento flector último Mu en mt				

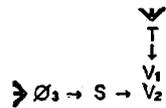
Tabla 20



Armadura de torsión				
Ø 10		1,36	2,04	2,72
Ø 12		1,96	2,94	3,40
Ø 14		2,67	3,40	3,40
Ø 16	3,39		3,39	3,39
Ø 20	3,37		3,37	3,37
Momento torsor último Tu en mt				

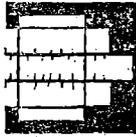
Tabla 21

Armadura transversal



Diámetro Ø3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,39	2,73	3,07	3,41	
8	10	V1	20,19	18,50	16,82	15,13	13,45	11,77	10,08	8,40	6,72		
	V2	33,21	32,05	30,37	28,68	27,00	25,32	23,63	21,95	20,26	18,58	16,90	
10	15	V1	15,67	13,99	12,30	10,62	8,94	7,25					
	V2	24,70	23,02	21,33	19,65	17,97	16,28	14,60	12,92	11,23	9,55	7,87	
10	20	V1	13,41	11,73	10,04	8,36	6,68						
	V2	20,19	18,50	16,82	15,13	13,45	11,77	10,08	8,40	6,72			
10	25	V1	12,06	10,37	8,69	7,01							
	V2	17,48	15,79	14,11	12,43	10,74	9,06	7,37					
10	30	V1	11,15	9,47	7,79								
	V2	15,67	13,99	12,30	10,62	8,94	7,25						
10	10	V1	27,81	26,12	24,44	22,76	21,07	19,39	17,70	16,02	14,34	12,65	10,97
	V2	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	32,14
10	15	V1	20,75	19,07	17,38	15,70	14,02	12,33	10,65	8,96	7,28		
	V2	33,21	33,18	31,50	29,81	28,13	26,44	24,76	23,08	21,39	19,71	18,03	
10	20	V1	17,22	15,54	13,85	12,17	10,49	8,80	7,12				
	V2	27,81	26,12	24,44	22,76	21,07	19,39	17,70	16,02	14,34	12,65	10,97	
10	25	V1	15,11	13,42	11,74	10,05	8,37	6,69					
	V2	23,57	21,89	20,21	18,52	16,84	15,15	13,47	11,79	10,10	8,42	6,74	
10	30	V1	13,69	12,01	10,33	8,64	6,96						
	V2	20,75	19,07	17,38	15,70	14,02	12,33	10,65	8,96	7,28			

V1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados



7

**NTE**  
**Cálculo**

Estructuras de Hormigón armado



9

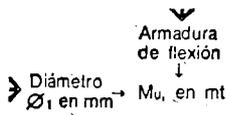
**Vigas Balcón**

**EHB**

1980

Sección 35.35

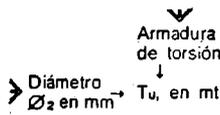
Tabla 22



Armadura longitudinal

Armadura de flexión			
Ø10		1,76	3,39
Ø12		2,51	4,75
Ø14	1,72	3,36	6,26
Ø16	2,22	4,31	7,87
Ø20	3,39	6,46	11,18
	<b>Momento flector último Mu en mt</b>		

Tabla 23

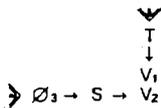


Armadura de torsión

Armadura de torsión			
Ø10	1,33	1,99	2,66
Ø12	1,91	2,87	3,18
Ø14	2,60	3,17	3,17
Ø16	3,16	3,16	3,16
Ø20	3,14	3,14	3,14
	<b>Momento torsor último Tu en mt</b>		

Tabla 24

Armadura transversal



Diámetro Ø3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,31	0,63	0,95	1,27	1,59	1,91	2,23	2,55	2,87	3,19	
8	10	V1	16,10	14,77	13,44	12,12	10,79	9,46	8,14	6,81			
		V2	26,34	25,02	23,69	22,36	21,04	19,71	18,38	17,05	15,73	14,40	13,07
	15	V1	12,68	11,36	10,03	8,70	7,38	6,05					
		V2	19,51	18,19	16,86	15,53	14,21	12,88	11,55	10,23	8,90	7,57	6,25
20	V1	10,98	9,65	8,32	7,00								
	V2	16,10	14,77	13,44	12,12	10,79	9,46	8,14	6,81				
10	10	V1	21,86	20,53	19,21	17,88	16,55	15,23	13,90	12,57	11,25	9,92	8,59
		V2	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	28,58	27,25	25,93
	15	V1	16,53	15,20	13,87	12,54	11,22	9,89	8,56	7,24	5,91		
		V2	27,20	25,87	24,54	23,22	21,89	20,56	19,24	17,91	16,58	15,25	13,93
	20	V1	13,86	12,53	11,20	9,88	8,55	7,22	5,90				
		V2	21,86	20,53	19,21	17,88	16,55	15,23	13,90	12,57	11,25	9,92	8,59

V1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Sección 35.40

Tabla 25

Armadura longitudinal

↓  
Armadura de flexión  
↓  
Diámetro  $\varnothing_1$  en mm →  $M_u$  en mt

Armadura de flexión				
$\varnothing 10$				3,96
$\varnothing 12$			2,92	5,58
$\varnothing 14$			3,92	7,38
$\varnothing 16$	2,59	5,05		9,34
$\varnothing 20$	3,96	7,61		13,48

Momento flector último  $M_u$  en mt

Tabla 26

Armadura de torsión

↓  
Armadura de torsión  
↓  
Diámetro  $\varnothing_2$  en mm →  $T_u$  en mt

Armadura de torsión				
$\varnothing 10$		1,43	2,15	2,87
$\varnothing 12$		2,06	3,10	3,81
$\varnothing 14$		2,81	3,80	3,80
$\varnothing 16$	3,67	3,79		3,79
$\varnothing 20$	3,77	3,77		3,77

Momento torsor último  $T_u$  en mt

Tabla 27

Armadura transversal

↓  
T  
↓  
V<sub>1</sub>  
↓  
V<sub>2</sub>  
→  $\varnothing_3$  → S →

Diámetro $\varnothing_3$ en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,38	0,76	1,14	1,53	1,91	2,29	2,67	3,06	3,44	3,82	
8	10	V <sub>1</sub>	18,10	17,12	15,55	13,98	12,41	10,84	9,26	7,69			
		V <sub>2</sub>	30,59	29,02	27,45	25,88	24,30	22,73	21,16	19,59	18,02	16,44	14,87
	15	V <sub>1</sub>	14,73	13,16	11,59	10,01	8,44	6,87					
		V <sub>2</sub>	22,66	21,09	19,52	17,94	16,37	14,80	13,23	11,66	10,08	8,51	6,94
	20	V <sub>1</sub>	12,75	11,18	9,60	8,03							
		V <sub>2</sub>	18,70	17,12	15,55	13,98	12,41	10,84	9,26	7,69			
	25	V <sub>1</sub>	11,56	9,99	8,41	6,84							
		V <sub>2</sub>	16,32	14,74	13,17	11,60	10,03	8,46	6,88				
10	10	V <sub>1</sub>	25,39	23,82	22,24	20,67	19,10	17,53	15,96	14,38	12,81	11,24	9,67
		V <sub>2</sub>	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	32,97	31,40	29,83	28,25
	15	V <sub>1</sub>	19,19	17,62	16,05	14,48	12,90	11,33	9,76	8,19			
		V <sub>2</sub>	31,58	30,01	28,44	26,87	25,29	23,72	22,15	20,58	19,01	17,43	15,86
	20	V <sub>1</sub>	16,09	14,52	12,95	11,38	9,81	8,23					
		V <sub>2</sub>	25,39	23,82	22,24	20,67	19,10	17,53	15,96	14,38	12,81	11,24	9,67
	25	V <sub>1</sub>	14,23	12,66	11,09	9,52	7,95						
		V <sub>2</sub>	21,67	20,10	18,53	16,95	15,38	13,81	12,24	10,67	9,09	7,52	

V<sub>1</sub> Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V<sub>2</sub> Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados



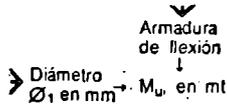
Estructuras de Hormigón armado



# Vigas Balcón

**Sección 35.45**

**Tabla 28**

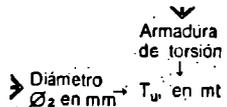


**Armadura longitudinal**

**Armadura de flexión**

Ø 10			4,54
Ø 12		3,33	6,40
Ø 14		4,48	8,51
Ø 16	2,95	5,78	10,81
Ø 20	4,54	8,76	15,77
<b>Momento flector último M<sub>u</sub> en mt</b>			

**Tabla 29**

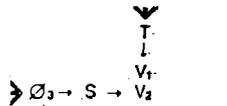


**Armadura de torsión**

Ø 10	1,52	2,29	3,05
Ø 12	2,19	3,29	4,39
Ø 14	2,99	4,45	4,45
Ø 16	3,90	4,44	4,44
Ø 20	4,42	4,42	4,42
<b>Momento torsor último T<sub>u</sub> en mt</b>			

**Tabla 30**

**Armadura transversal**



Diámetro Ø <sub>3</sub> en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt												
		0,00	0,44	0,89	1,34	1,79	2,23	2,68	3,13	3,58	4,03	4,47		
8	10	V <sub>1</sub>	21,29	19,47	17,64	15,81	13,99	12,16	10,33	8,51				
		V <sub>2</sub>	34,84	33,01	31,19	29,36	27,54	25,71	23,88	22,06	20,23	18,40	16,58	
	15	V <sub>1</sub>	16,78	14,95	13,12	11,30	9,47							
		V <sub>2</sub>	25,81	23,98	22,16	20,33	18,50	16,68	14,85	13,02	11,20	9,37		
	20	V <sub>1</sub>	14,52	12,69	10,87	9,04								
		V <sub>2</sub>	21,29	19,47	17,64	15,81	13,99	12,16	10,33	8,51				
	25	V <sub>1</sub>	13,16	11,34	9,51									
		V <sub>2</sub>	18,58	16,76	14,93	13,10	11,28	9,45						
	30	V <sub>1</sub>	12,26	10,43	8,61									
		V <sub>2</sub>	16,78	14,95	13,12	11,30	9,47							
	10	10	V <sub>1</sub>	28,91	27,09	25,26	23,43	21,61	19,78	17,96	16,13	14,30	12,48	10,65
			V <sub>2</sub>	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	37,30	35,47	33,64	31,82
15		V <sub>1</sub>	21,86	20,03	18,20	16,38	14,55	12,73	10,90	9,07				
		V <sub>2</sub>	35,97	34,14	32,32	30,49	28,66	26,84	25,01	23,18	21,36	19,53	17,71	
20		V <sub>1</sub>	18,33	16,50	14,68	12,85	11,02	9,20						
		V <sub>2</sub>	28,91	27,09	25,26	23,43	21,61	19,78	17,96	16,13	14,30	12,48	10,65	
25		V <sub>1</sub>	16,21	14,39	12,56	10,73	8,91							
		V <sub>2</sub>	24,68	22,85	21,03	19,20	17,37	15,55	13,72	11,89	10,07	8,24		
30		V <sub>1</sub>	14,80	12,97	11,15	9,32								
		V <sub>2</sub>	21,86	20,03	18,20	16,38	14,55	12,73	10,90	9,07				

V<sub>1</sub> Esfuerzo cortante último con cercos sencillos  
V<sub>2</sub> Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España