

	PAGINA		PAGINA
MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMERCIO			
Comisaría General de Abastecimientos y Transportes. Subasta de camión tienda y semirremolque tienda.	23489	Diputación Provincial de Tarragona. Subasta de obras.	23489
GENERALIDAD DE CATALUÑA		Diputación Foral del Señorío de Vizcaya. Subasta para contratar obras.	23490
Dirección General de Transportes de la Generalidad de Cataluña. Adjudicación de obra.	23489	Ayuntamiento de Ayna (Albacete). Subasta de maderas.	23490
ADMINISTRACION LOCAL		Ayuntamineto de Cocentaina (Alicante). Subastas para contratar obras.	23490
Diputación Provincial de Ciudad Real. Concurso para adquirir e instalar equipo de ecografía.	23489	Ayuntamiento de Fuengirola (Málaga). Adjudicación de subasta.	23491
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 Madrid. Subasta para aprovechamiento de pastos.	23491
Diputación Provincial de Ciudad Real. Concurso para adquirir e instalar aparatos y elementos complementarios para equipar Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI).	23489	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.

FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ

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

M^o 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

1980

1

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.

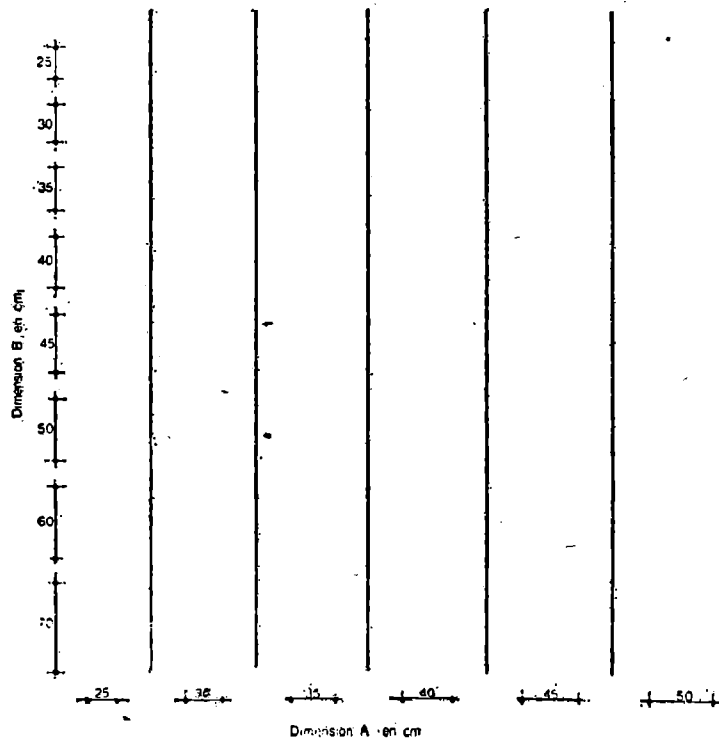
Vigas cuyo acabado suponga disminución de las dimensiones de la sección.

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.

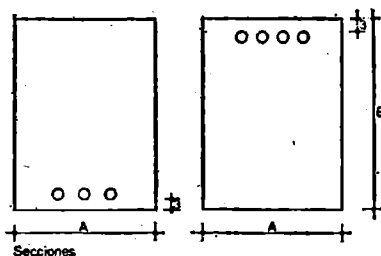
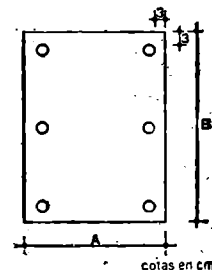


Armadura longitudinal

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.

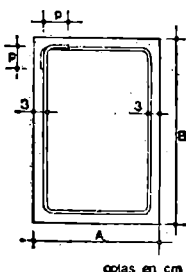
En cualquier caso, la distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas cualesquiera de la armadura longitudinal, será igual o superior al diámetro de la barra más gruesa.

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 solapo 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 solapo de cierre de los cercos será la que a continuación se indica para diámetro de barra $\varnothing$ de los mismos.

Diámetro $\varnothing$ en mm	8	10	12
Longitud p en cm	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

2

Estructuras de Hormigón armado

Vigas Balcón



2

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.

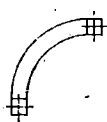
Apoyo del forjado

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
 $L_1 \varnothing_1 - L_2 \varnothing_2 - L_3 \varnothing_3$

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.

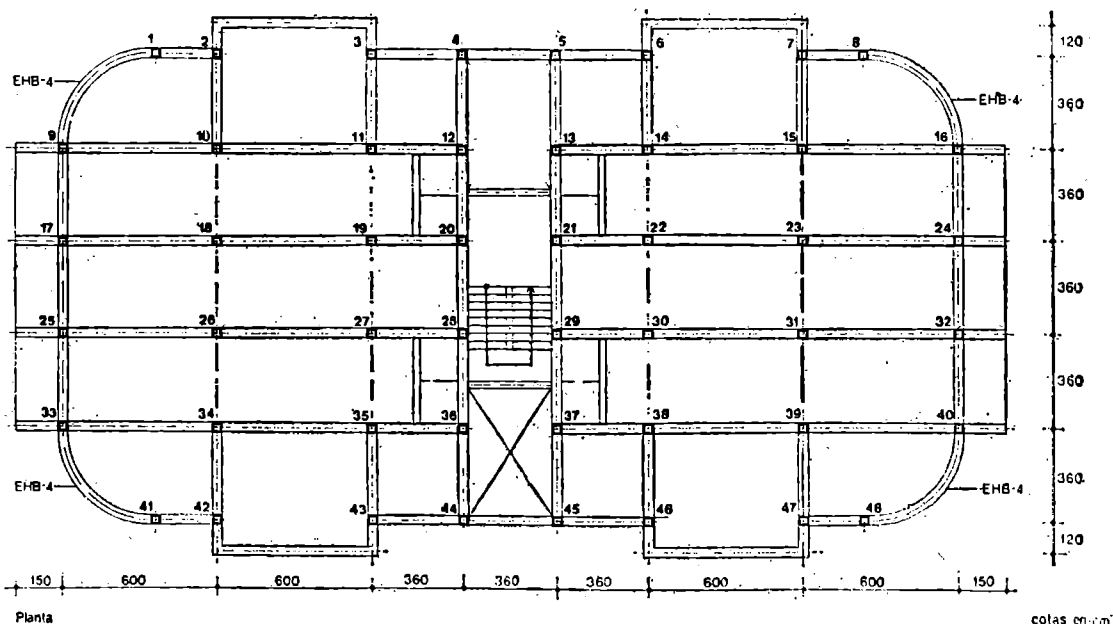
Escala

1:100

1:20

1:20

5. Esquema





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/cm².
 Acero: AE-42 en barras corrugadas. Límite elástico 4.200 kg/cm².

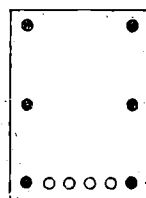
Coefficientes de seguridad

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

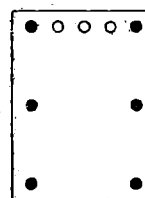
2. Proceso de cálculo

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.

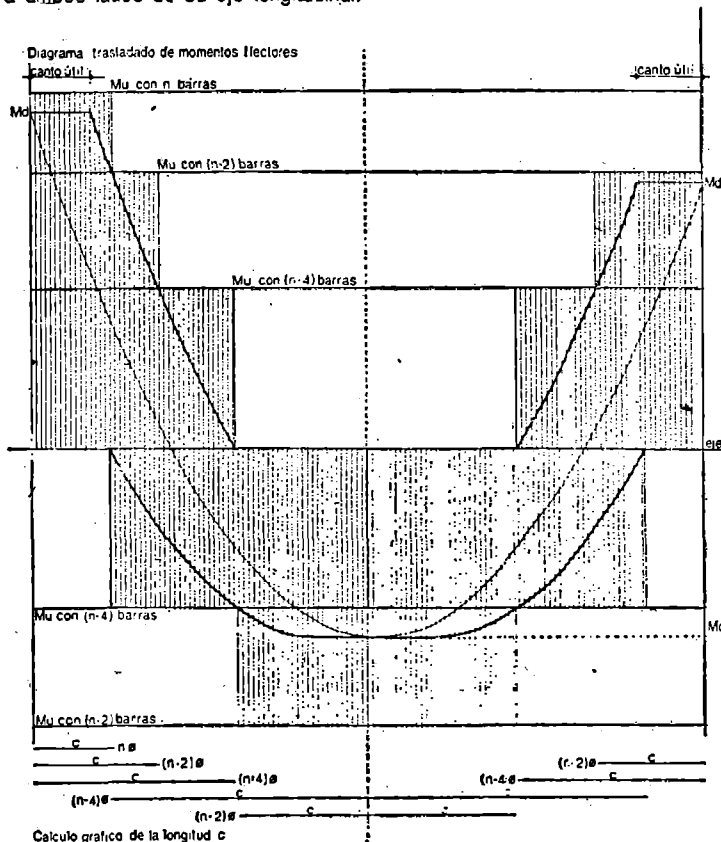
La armadura de flexión A_f se obtiene para cada sección, entrando en las Tablas con las solicitaciones mayoradas de forma que se cumpla:

$$M_d \leq M_u$$

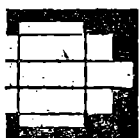
No se han considerado para la flexión armaduras en compresión. La longitud c de cálculo sobre la directriz de la viga de las barras que componen la armadura longitudinal de flexión, puede obtenerse según se indica a continuación:

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.

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.



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 representen 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.



2

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



4

EHB

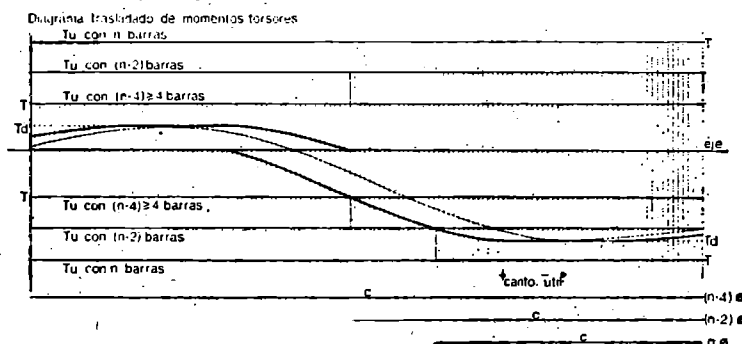
Vigas Balcón

1980

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.

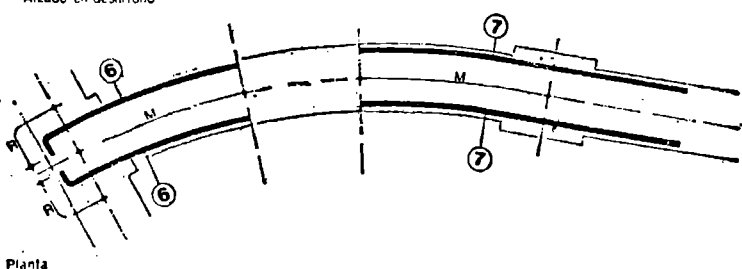
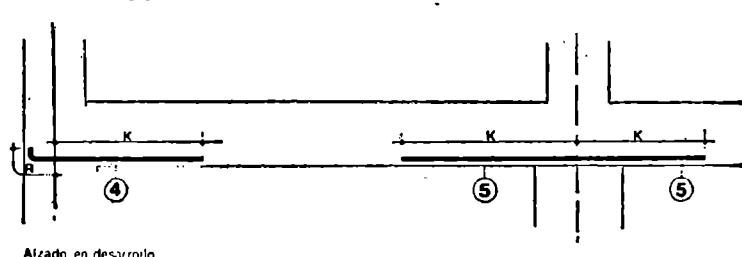
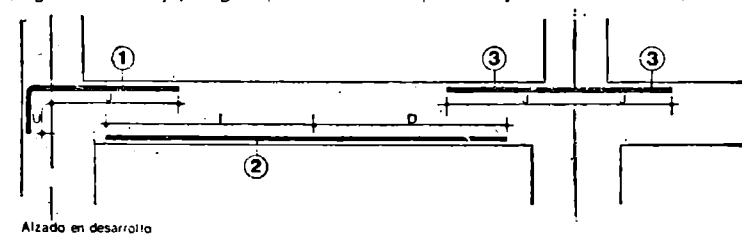
4. En todo caso se ha de disponer, como mínimo una barra en cada esquina de la sección, siendo estas continuas a lo largo de toda la viga. La colocación de barras continuas a lo largo de las caras es obligatoria cuando las dimensiones de la sección superan los 50 cm.

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.

Cálculo gráfico 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.



Ancajes 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

$$M = c + a$$

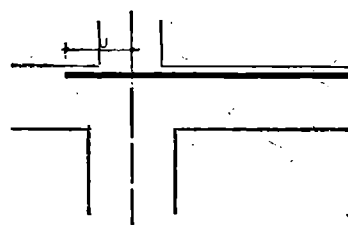
Siendo:

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

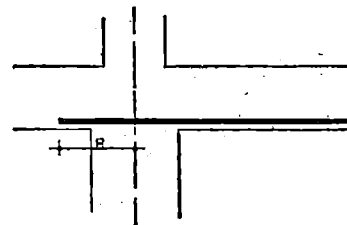
a y b. Longitudes de anclaje reales que se determinan en la Tabla 75.

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 $R = b$.

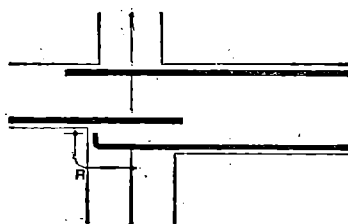
Si existe continuidad de la viga balcón con otra contigua, y alguna de las dimensiones de la sección de esta última es menor que las de la viga balcón, los anclajes de las armaduras en las posiciones ③, ⑤ y ⑦ se realizan como los de las posiciones ①, ④ y ⑥ respectivamente.



Alzado

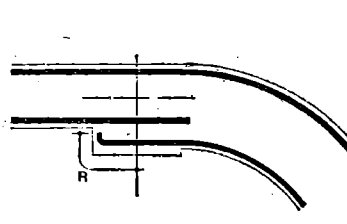


Alzado



Alzado

Esquema de anclaje de armaduras de la viga balcón



Planta

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.



3

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



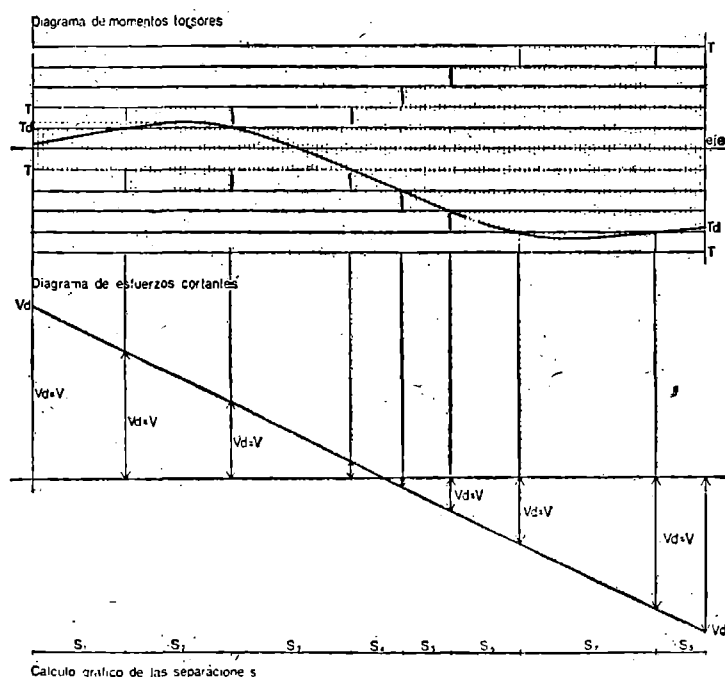
5

EHB

1980

Vigas Balcón

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.



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.

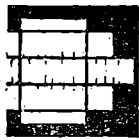
En la Tabla 72 se obtiene el perímetro total u' de las secciones correspondientes a un número n de barras de diámetro $\varnothing$.

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 $\varnothing$.

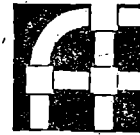
Diámetro Ø en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00	1,11	
8	10	V ₁	9,77	9,04	8,31	7,58	6,85	6,12	5,39	4,67	3,94	3,21	9,42
		V ₂	14,17	14,17	14,17	14,17	13,79	13,06	12,33	11,60	10,88	10,15	
	15	V ₁	7,46	6,73	6,00	5,27	4,54	3,81	3,08				4,79
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



4

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



6

EHB

1980

Vigas Balcón

Sección 25.30

Tabla 4

Armadura longitudinal

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

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

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

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

Armadura transversal
↓
Diámetro $\varnothing_3$ en mm → S en cm

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm	Momento torsor T_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										

$\text{Ø}_3 \rightarrow S \rightarrow V_2$

Diámetro Ø_3 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	V_1	14,42	13,30	12,18	11,06	9,94	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34	13,46
		V_2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,18	19,06	17,94	16,82	15,70	14,58	
	15	V_1	11,01	9,89	8,77	7,65	6,53	5,41	4,28	9,99	8,87	7,75	6,63
		V_2	17,84	16,72	15,60	14,48	13,36	12,23	11,11				
	20	V_1	9,30	8,18	7,06	5,94	4,82	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34	
		V_2	14,42	13,30	12,18	11,06	9,94						
10	10	V_1	20,19	19,07	17,94	16,82	15,70	14,58	13,46	12,34	11,22	10,10	8,98
		V_2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92
	15	V_1	14,85	13,73	12,61	11,49	10,37	9,25	8,13	7,00	5,88	4,76	14,31
		V_2	20,92	20,92	20,92	20,92	20,92	19,92	18,80	17,68	16,55	15,43	
	20	V_1	12,18	11,06	9,94	8,82	7,70	6,58	5,46	4,34	11,22	10,10	8,98
		V_2	20,15	19,07	17,94	16,82	15,70	14,58	13,46	12,34			
		V_1	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
		V_2	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										



5

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



7

EHB

Vigas Balcón

1980

Sección 30.30

Tabla 10

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$		1,47	2,79
$\varnothing 12$	1,06	2,08	3,87
$\varnothing 14$	1,43	2,77	5,03
$\varnothing 16$	1,84	3,53	6,22
$\varnothing 20$	2,79	5,21	7,65

Momento flector último M_u en mt

Tabla 11

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	1,10	1,65	1,97
$\varnothing 12$	1,58	1,97	1,97
$\varnothing 14$	1,96	1,96	1,96
$\varnothing 16$	1,95	1,95	1,95
$\varnothing 20$	1,94	1,94	1,94

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 12

Armadura transversal

↓
T
↓
V₁
↓
V₂
↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow$

Diámetro $\varnothing_3$ 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	V ₁	12,80	11,79	10,79	9,79	8,79	7,78	6,77	5,77	4,77			
		V ₂	21,06	20,39	19,38	18,38	17,37	16,37	15,37	14,36	13,36	12,35	11,35	
	15	V ₁	9,94	8,93	7,93	6,92	5,92	4,91						
		V ₂	15,66	14,66	13,65	12,65	11,65	10,64	9,64	8,63	7,63	6,63	5,62	
	20	V ₁	8,50	7,50	6,49	5,49	4,49							
		V ₂	12,80	11,79	10,79	9,79	8,78	7,78	6,77	5,77	4,77			
10	10	V ₁	17,63	16,63	15,62	14,62	13,61	12,61	11,61	10,60	9,60	8,59	7,59	
		V ₂	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	21,06	
	15	V ₁	13,16	12,15	11,15	10,14	9,14	8,14	7,13	6,13	5,12			
		V ₂	21,06	21,06	20,10	19,09	18,09	17,09	16,08	15,08	14,07	13,07	12,06	
	20	V ₁	10,92	9,92	8,91	7,91	6,90	5,90	4,89					
		V ₂	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 sencillosV₂ Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Sección 30.35

Tabla 13

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

 Diámetro $\varnothing_1$ en mm $\rightarrow M_u$, en mt

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

Momento flector último M_u en mt

Tabla 14

Armadura de torsión

Armadura de torsión

 Diámetro $\varnothing_2$ en mm $\rightarrow T_u$, en mt

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

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 15

Armadura transversal

$\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_2$

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		Momento torsor T_u en mt										
S en cm		0,00	0,24	0,48	0,73	0,97	1,21	1,46	1,70	1,95	2,19	2,43
10	V ₁	15,26	14,04	12,82	11,60	10,37	9,15	7,93	6,71	5,49		
	V ₂	25,11	24,28	23,06	21,84	20,62	19,39	18,17	16,95	15,73	14,51	13,28
15	V ₁	11,85	10,62	9,40	8,18	6,96	5,74					
	V ₂	18,68	17,45	16,23	15,01	13,79	12,57	11,34	10,12	8,90	7,68	6,46
20	V ₁	10,14	8,92	7,70	6,47	5,25						
	V ₂	15,26	14,04	12,82	11,60	10,37	9,15	7,93	6,71	5,49		
10	V ₁	21,02	19,80	18,58	17,36	16,14	14,91	13,69	12,47	11,25	10,03	8,80
	V ₂	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	25,11	24,81
15	V ₁	15,69	14,47	13,24	12,02	10,80	9,58	8,36	7,13	5,91		
	V ₂	25,11	25,11	23,91	22,69	21,47	20,25	19,03	17,80	16,58	15,36	14,14
20	V ₁	13,02	11,80	10,58	9,35	8,13	6,91	5,69				
	V ₂	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

EHB

1980

Vigas Balcón

Sección 30.40

Tabla 16

Armadura de flexión

 ↓

 Diámetro

 Ø₁ en mm → M_u en mt.

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

Ø 10		2,04	3,94
Ø 12		2,90	5,52
Ø 14	1,99	3,90	7,28
Ø 16	2,58	5,00	9,16
Ø 20	3,94	7,50	13,05

Momento flector último M_u en mt

Tabla 17

Armadura de torsión

 ↓

 Diámetro

 Ø₂ en mm → T_u en mt

Armadura de torsión

Ø 10	1,29	1,93	2,58
Ø 12	1,85	2,78	2,91
Ø 14	2,53	2,90	2,90
Ø 16	2,89	2,89	2,89
Ø 20	2,87	2,87	2,87

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 18

Armadura transversal

T

 ↓

 S

 → Ø₃ → S → V₂

		Momento torsor T, en mt										
Diámetro Ø ₃ en mm	S en cm	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	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
	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
		V ₂	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
	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
	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

V₁ Esfuerzo cortante último con cercos sencillosV₂ Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

Sección 30.45

Tabla 19

Armadura de flexión

 Diámetro $\varnothing_1$ en mm $\rightarrow$ M_u en mt

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$			4,51
$\varnothing 12$		3,32	6,35
$\varnothing 14$		4,46	8,40
$\varnothing 16$	2,94	5,74	10,63
$\varnothing 20$	4,51	8,65	15,34

Momento flector último M_u en mt

Tabla 20

Armadura de torsión

 Diámetro $\varnothing_2$ en mm $\rightarrow$ T_u en mt

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	1,36	2,04	2,72
$\varnothing 12$	1,96	2,94	3,40
$\varnothing 14$	2,67	3,40	3,40
$\varnothing 16$	3,39	3,39	3,39
$\varnothing 20$	3,37	3,37	3,37

Momento torsor último T_u en mt

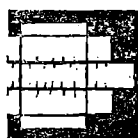
Tabla 21

Armadura transversal

$\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_1$

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm		Momento torsor T_u 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	V_1		20,19	18,50	16,82	15,13	13,45	11,77	10,08	8,40	6,72		
		V_2		33,21	32,05	30,37	28,68	27,00	25,32	23,63	21,95	20,26	18,58	16,90
	15	V_1		15,67	13,99	12,30	10,62	8,94	7,25					
		V_2		24,70	23,02	21,33	19,65	17,97	16,28	14,60	12,92	11,23	9,55	7,87
	20	V_1		13,41	11,73	10,04	8,36	6,68						
		V_2		20,19	18,50	16,82	15,13	13,45	11,77	10,08	8,40	6,72		
	25	V_1		12,06	10,37	8,69	7,01							
		V_2		17,48	15,79	14,11	12,43	10,74	9,06	7,37				
	30	V_1		11,15	9,47	7,79								
		V_2		15,67	13,99	12,30	10,62	8,94	7,25					
10	10	V_1		27,81	26,12	24,44	22,76	21,07	19,39	17,70	16,02	14,34	12,65	10,97
		V_2		33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	32,14
	15	V_1		20,75	19,07	17,38	15,70	14,02	12,33	10,65	8,96	7,28		
		V_2		33,21	33,18	31,50	29,81	28,13	26,44	24,76	23,08	21,39	19,71	18,03
	20	V_1		17,22	15,54	13,85	12,17	10,49	8,80	7,12				
		V_2		27,81	26,12	24,44	22,76	21,07	19,39	17,70	16,02	14,34	12,65	10,97
	25	V_1		15,11	13,42	11,74	10,05	8,37	6,69					
		V_2		23,57	21,89	20,21	18,52	16,84	15,15	13,47	11,79	10,10	8,42	6,74
	30	V_1		13,69	12,01	10,33	8,64	6,96						
		V_2		20,75	19,07	17,38	15,70	14,02	12,33	10,65	8,96	7,28		

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



7

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



9

1980

Vigas Balcón

EHB

Sección 35.35

Tabla 22

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión			
$\varnothing 10$		1,76	3,39
$\varnothing 12$		2,51	4,75
$\varnothing 14$	1,72	3,36	6,26
$\varnothing 16$	2,22	4,31	7,87
$\varnothing 20$	3,39	6,46	11,18
Momento flector último M_u en mt			

Tabla 23

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

Armadura de torsión

Armadura de torsión			
$\varnothing 10$	1,33	1,99	2,66
$\varnothing 12$	1,91	2,87	3,18
$\varnothing 14$	2,60	3,17	3,17
$\varnothing 16$	3,16	3,16	3,16
$\varnothing 20$	3,14	3,14	3,14
Momento torsor último T_u en mt			

Tabla 24

Armadura transversal

↓
T
↓
V₁
↓
V₂
↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow$

Diámetro Ø ₃ 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	V ₁	16,10	14,77	13,44	12,12	10,79	9,46	8,14	6,81					
		V ₂	26,34	25,02	23,69	22,36	21,04	19,71	18,38	17,05	15,73	14,40	13,07		
	15	V ₁	12,68	11,36	10,03	8,70	7,38	6,05							
		V ₂	19,51	18,19	16,86	15,53	14,21	12,88	11,55	10,23	8,90	7,57	6,25		
	20	V ₁	10,98	9,65	8,32	7,00									
		V ₂	16,10	14,77	13,44	12,12	10,79	9,46	8,14	6,81					
10	10	V ₁	21,86	20,53	19,21	17,88	16,55	15,23	13,90	12,57	11,25	9,92	8,59		
		V ₂	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	29,29	28,58	27,25	25,93	24,60		
	15	V ₁	16,53	15,20	13,87	12,54	11,22	9,89	8,56	7,24	5,91				
		V ₂	27,20	25,87	24,54	23,22	21,89	20,56	19,24	17,91	16,58	15,25	13,93		
	20	V ₁	13,86	12,53	11,20	9,88	8,55	7,22	5,90						
		V ₂	21,86	20,53	19,21	17,88	16,55	15,23	13,90	12,57	11,25	9,92	8,59		
			V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos											
			V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados											

Diámetro Ø 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 ₁	18,10	17,12	15,55	13,98	12,41	10,84	9,26	7,69				
		V ₂	30,59	29,02	27,45	25,88	24,30	22,73	21,16	19,59	18,02	16,44	14,87	
	15	V ₁	14,73	13,16	11,59	10,01	8,44	6,87						
		V ₂	22,66	21,09	19,52	17,94	16,37	14,80	13,23	11,66	10,08	8,51	6,94	
	20	V ₁	12,75	11,18	9,60	8,03								
		V ₂	18,70	17,12	15,55	13,98	12,41	10,84	9,26	7,69				
	25	V ₁	11,56	9,99	8,41	6,84								
		V ₂	16,32	14,74	13,17	11,60	10,03	8,46	6,88					
	10	10	V ₁	25,39	23,82	22,24	20,67	19,10	17,53	15,96	14,38	12,81	11,24	9,67
			V ₂	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	34,02	32,97	31,40	29,83	28,25
		15	V ₁	19,19	17,62	16,05	14,48	12,90	11,33	9,76	8,19			
			V ₂	31,58	30,01	28,44	26,87	25,29	23,72	22,15	20,58	19,01	17,43	15,86
20		V ₁	16,09	14,52	12,95	11,38	9,81	8,23						
		V ₂	25,39	23,82	22,24	20,67	19,10	17,53	15,96	14,38	12,81	11,24	9,67	
25		V ₁	14,23	12,66	11,09	9,52	7,95							
		V ₂	21,67	20,10	18,53	16,95	15,38	13,81	12,24	10,67	9,09	7,52		
		V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos											
		V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados											



8

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



10

EHB

1980

Vigas Balcón

Sección 35.45

Tabla 28

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$			4,54
$\varnothing 12$		3,33	6,40
$\varnothing 14$		4,48	8,51
$\varnothing 16$	2,95	5,78	10,81
$\varnothing 20$	4,54	8,76	15,77
Momento flector último M_u en mt			

Tabla 29

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	1,52	2,29	3,05
$\varnothing 12$	2,19	3,29	4,39
$\varnothing 14$	2,99	4,45	4,45
$\varnothing 16$	3,90	4,44	4,44
$\varnothing 20$	4,42	4,42	4,42
Momento torsor último T_u en mt			

Tabla 30

Armadura transversal

↓
 T_u
↓
 V_1
↓
 V_2
↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow$

Diámetro $\varnothing_3$ 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 ₁	21,29	19,47	17,64	15,81	13,99	12,16	10,33	8,51				
		V ₂	34,84	33,01	31,19	29,36	27,54	25,71	23,88	22,06	20,23	18,40	16,58	
	15	V ₁	16,78	14,95	13,12	11,30	9,47							
		V ₂	25,81	23,98	22,16	20,33	18,50	16,68	14,85	13,02	11,20	9,37		
	20	V ₁	14,52	12,69	10,87	9,04								
		V ₂	21,29	19,47	17,64	15,81	13,99	12,16	10,33	8,51				
	25	V ₁	13,16	11,34	9,51									
		V ₂	18,58	16,76	14,93	13,10	11,28	9,45						
	30	V ₁	12,26	10,43	8,61									
		V ₂	16,78	14,95	13,12	11,30	9,47							
10	10	V ₁	28,91	27,09	25,26	23,43	21,61	19,78	17,96	16,13	14,30	12,48	10,65	
		V ₂	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	38,74	37,30	35,47	33,64	31,82	
	15	V ₁	21,86	20,03	18,20	16,38	14,55	12,73	10,90	9,07				
		V ₂	35,97	34,14	32,32	30,49	28,66	26,84	25,01	23,18	21,36	19,53	17,71	
	20	V ₁	18,33	16,50	14,68	12,85	11,02	9,20						
		V ₂	28,91	27,09	25,26	23,43	21,61	19,78	17,96	16,13	14,30	12,48	10,65	
	25	V ₁	16,21	14,39	12,56	10,73	8,91							
		V ₂	24,68	22,85	21,03	19,20	17,37	15,55	13,72	11,89	10,07	8,24		
	30	V ₁	14,80	12,97	11,15	9,32								
		V ₂	21,86	20,03	18,20	16,38	14,55	12,73	10,90	9,07				
		V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos											
		V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados											

A petición de una de las dos Partes, el Subcomité podrá reunirse entre las sesiones ordinarias del Comité Especial.

ARTICULO 6

El presente Acuerdo entrará en vigor en la fecha de la firma y tendrá la misma duración que el Acuerdo de Cooperación Cultural, Científica y Técnica de 7 de febrero de 1969.

Hecho en Madrid el 23 de julio de 1979, en cuatro ejemplares, dos en español y dos en francés, dando cada uno de los cuatro textos igualmente fe.

Por el Gobierno del Reino
de España,

Marcelino Oreja Aguirre

Por el Gobierno de la Repú-
blica Francesa,

E. de Margerie

El presente Acuerdo entró en vigor el 23 de julio de 1979, día de su firma, de conformidad con lo establecido en el artículo 6 del mismo.

Lo que se hace público para conocimiento general.

Madrid, 8 de octubre de 1980.—El Secretario general Técnico, Juan Antonio Pérez-Urrutí Maura.

MINISTERIO DE HACIENDA

22897

REAL DECRETO 2239/1980, de 29 de agosto, por el que se autoriza la emisión y acuñación de moneda metálica.

Dentro del límite máximo que para la circulación de moneda metálica establezcan las Leyes de los Presupuestos Generales del Estado, el artículo cuarto de la Ley diez/mil novecientos setenta y cinco, de doce de marzo, autoriza al Gobierno para que, a propuesta del Ministro de Hacienda, pueda acordar la emisión y acuñación de moneda de las características fijadas en la propia Ley y, en particular: a) Su aleación, peso, forma y dimensiones; b) Las leyendas y motivos de su anverso y reverso, si bien las monedas de una peseta llevarán siempre la imagen del Jefe del Estado, así como el escudo nacional al dorso, y c) La fecha inicial de la emisión.

En uso de dicha autorización se considera conveniente la emisión y acuñación de monedas que, por las fechas de su puesta en circulación próximas y coincidentes con el Campeonato Mundial de Fútbol de mil novecientos ochenta y dos, a celebrar en España, parece oportuno que entre sus motivos contengan alusiones conmemorativas o recordatorias del mismo.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Hacienda y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintinueve de agosto de mil novecientos ochenta,

DISPONGO:

Artículo primero.—Se dispone la acuñación de monedas de las que componen el sistema monetario metálico establecido por el artículo segundo de la Ley diez/mil novecientos setenta y cinco, de doce de marzo, con los valores faciales de cien, cincuenta, veinticinco, cinco y una pesetas, y de cincuenta céntimos.

Artículo segundo.—Las características de las monedas cuya acuñación se dispone, relativas a composición, peso, forma y dimensión, serán las que para las de sus respectivos valores se establecen en el artículo segundo del Decreto tres mil cuatrocientos setenta y nueve/mil novecientos setenta y cinco, de diecinueve de diciembre.

Dichas monedas ostentarán en su anverso la efigie de Su Majestad el Rey y la cifra del año de emisión, y en su reverso el valor de la moneda y motivos alusivos al Campeonato Mundial de Fútbol.

Las monedas de una peseta tendrán las características establecidas en el artículo cuarto de la Ley diez/mil novecientos setenta y cinco, de doce de marzo.

Artículo tercero.—Dentro del límite máximo señalado en la Ley cuarenta y dos/mil novecientos setenta y nueve, de veintinueve de diciembre, aprobatoria de los Presupuestos Generales del Estado de mil novecientos ochenta, para la circulación de moneda metálica, las cantidades a emitir, en el presente ejercicio, que se pondrán en circulación en la forma prevista por el artículo sexto de la Ley diez/mil novecientos setenta y cinco, serán las siguientes:

De cincuenta céntimos: Cinco millones de piezas, o sea, dos millones quinientas mil pesetas.

De una peseta: Doscientos millones de piezas, o sea, doscientos millones de pesetas.

De cinco pesetas: Setenta y cinco millones de piezas, o sea, trescientos setenta y cinco millones de pesetas.

De veinticinco pesetas: Treinta y cinco millones de piezas, o sea, ochocientos setenta y cinco millones de pesetas.

De cincuenta pesetas: Quince millones de piezas, o sea, setecientos cincuenta millones de pesetas, y

De cien pesetas: Cinco millones de piezas, o sea, quinientos millones de pesetas.

Artículo cuarto.—Las monedas objeto del presente Real Decreto serán admitidas en las Cajas Públicas sin limitación y, entre los particulares, cualquiera que sea la cuantía del pago, con los límites siguientes:

Uno. Monedas de cincuenta céntimos, hasta veinticinco pesetas.

Dos. Monedas de una peseta, hasta cincuenta pesetas.

Tres. Monedas de cinco pesetas, hasta ciento cincuenta pesetas.

Cuatro. Monedas de veinticinco pesetas, hasta doscientas cincuenta pesetas.

Cinco. Monedas de cincuenta pesetas, hasta doscientas cincuenta pesetas.

Seis. Monedas de cien pesetas, hasta mil pesetas.

Artículo quinto.—Las referidas monedas se acuñarán por cuenta y beneficio del Estado en la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, quedando autorizado el Ministerio de Hacienda para otorgar los anticipos destinados a cubrir los respectivos costos de producción.

Artículo sexto.—Se faculta al Ministro de Hacienda:

a) Para establecer, dentro del límite máximo fijado en el artículo tercero de este Real Decreto, el desarrollo de los planes de fabricación y acuñación.

b) Para aprobar los diseños de anverso y reverso de las monedas a acuñar.

c) Para determinar la fecha en que deban ser puestas en circulación las monedas a que se refiere este Real Decreto, y

d) Para dictar las disposiciones que se precisen para la ejecución del presente Real Decreto.

Artículo séptimo.—El presente Real Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Palma de Mallorca a veintinueve de agosto de mil novecientos ochenta.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Hacienda,
JAIME GARCÍA ANOVEROS

M^o DE OBRAS PUBLICAS 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». (Conclusión.)

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». (Conclusión.)

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.

Tabla 31



 Armadura de flexión

 ↓

 Diámetro $\varnothing_1$ en mm → M_u en mt

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

			
$\varnothing 10$			5,11
$\varnothing 12$		3,74	7,23
$\varnothing 14$		5,05	9,63
$\varnothing 16$	3,41	6,52	12,27
$\varnothing 20$	5,11	9,91	18,07

Momento flector último M_u en mt

Tabla 32



 Armadura de torsión

 ↓

 Diámetro $\varnothing_2$ en mm → T_u en mt

Armadura de torsión

			
$\varnothing 10$	1,60	2,40	3,20
$\varnothing 12$	2,31	3,46	4,62
$\varnothing 14$	3,14	4,71	5,12
$\varnothing 16$	4,10	5,11	5,11
$\varnothing 20$	5,09	5,09	5,09

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 33

Armadura transversal



 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_1$

 V_2

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm	Momento torsor T_u en mt										
			0,00	0,51	1,02	1,54	2,05	2,57	3,08	3,60	4,11	4,63	5,14
8	10	V_1	23,89	21,80	19,71	17,63	15,54	13,45	11,36	9,27			
		V_2	39,09	37,00	34,91	32,83	30,74	28,65	26,56	24,47	22,38	20,30	18,21
	15	V_1	18,82	16,74	14,65	12,56	10,47						
		V_2	28,96	26,87	24,78	22,69	20,60	18,52	16,43	14,34	12,25	10,16	
	20	V_1	16,29	14,20	12,11	10,03							
		V_2	23,89	21,80	19,71	17,63	15,54	13,45	11,36	9,27			
	25	V_1	14,77	12,68	10,59								
		V_2	20,85	18,76	16,67	14,59	12,50	10,41					
	30	V_1	13,76	11,67	9,58								
		V_2	18,82	16,74	14,65	12,56	10,47						
	35	V_1	13,03	10,94	8,86								
		V_2	17,38	15,29	13,20	11,11	9,02						
10	10	V_1	32,44	30,35	28,26	26,18	24,09	22,00	19,91	17,82	15,73	13,65	11,56
		V_2	43,47	43,47	43,47	43,47	43,47	43,47	43,47	41,57	39,48	37,40	35,31
	15	V_1	24,52	22,44	20,35	18,26	16,17	14,08	11,99	9,91			
		V_2	40,36	38,27	36,18	34,09	32,00	29,92	27,83	25,74	23,65	21,56	19,47
	20	V_1	20,57	18,48	16,39	14,30	12,21	10,12					
		V_2	32,44	30,35	28,26	26,18	24,09	22,00	19,91	17,82	15,73	13,65	11,56
	25	V_1	18,19	16,10	14,01	11,93	9,84						
		V_2	27,69	25,60	23,51	21,43	19,34	17,25	15,16	13,07	10,98	8,90	
	30	V_1	16,61	14,52	12,43	10,34							
		V_2	24,52	22,44	20,35	18,26	16,17	14,08	11,99	9,91			
	35	V_1	15,48	13,39	11,30	9,21							
		V_2	22,26	20,17	18,09	16,00	13,91	11,82	9,73				

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



9

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



11

EHB

Vigas Balcón

Sección 40.40

Tabla 34

Armadura longitudinal

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

Armadura de flexión:					
$\varnothing 10$		3,06	3,98	4,94	5,87
$\varnothing 12$	2,93	4,34	5,62	6,93	8,21
$\varnothing 14$	3,94	5,81	7,46	9,16	10,78
$\varnothing 16$	5,08	7,45	9,47	11,55	13,51
$\varnothing 20$	7,69	11,12	13,80	16,55	19,01
Momento flector último M_u en mt					

Tabla 35

Armadura de torsión *

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

Armadura de torsión *			
$\varnothing 10$	1,56	2,34	3,12
$\varnothing 12$	2,24	3,37	4,49
$\varnothing 14$	3,05	4,58	6,01
$\varnothing 16$	3,99	6,00	7,92
$\varnothing 20$	6,77	10,77	14,77
Momento torsor último T_u en mt			

Tabla 36

Armadura transversal

↓
 T
↓
 V_1
↓
 V_2
↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_2$

Diámetro Ø ₃ en mm		S en cm	Momento torsor T, en mt											
			0,00	0,48	0,96	1,45	1,93	2,42	2,90	3,38	3,87	4,35	4,84	
8	10	V ₁	19,67	17,97	16,27	14,58	12,88	11,19	9,49	7,79				
		V ₂	31,56	29,87	28,17	26,47	24,78	23,08	21,39	19,69	17,99	16,30	14,60	
	15	V ₁	15,70	14,01	12,31	10,61	8,92							
		V ₂	23,63	21,94	20,24	18,54	16,85	15,15	13,45	11,76	10,06	8,37		
	20	V ₁	13,72	12,02	10,33	8,63								
		V ₂	19,67	17,97	16,27	14,58	12,88	11,19	9,49	7,79				
	25	V ₁	12,53	10,83	9,14									
		V ₂	17,29	15,59	13,90	12,20	10,50	8,81						
10	10	V ₁	26,36	24,66	22,97	21,27	19,57	17,88	16,18	14,48	12,79	11,09	9,39	
		V ₂	38,88	38,88	38,88	38,88	38,16	36,46	34,77	33,07	31,38	29,68	27,98	
	15	V ₁	20,16	18,47	16,77	15,07	13,38	11,68	9,98	8,29				
		V ₂	32,56	30,86	29,16	27,47	25,77	24,07	22,38	20,68	18,98	17,29	15,59	
	20	V ₁	17,07	17,37	13,67	11,98	10,28	8,58						
		V ₂	26,36	24,66	22,97	21,27	19,57	17,88	16,18	14,48	12,79	11,09	9,39	
	25	V ₁	15,21	13,51	11,81	10,12	8,42							
		V ₂	22,64	20,95	19,25	17,55	15,86	14,16	12,46	10,77	9,07			
			V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
			V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										

Armadura longitudinal

Armadura de flexión
 ↓
 Diámetro ϕ_1 en mm → M_u en mt

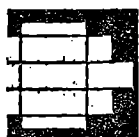
Armadura de torsión

$\rightarrow$ Diámetro ϕ_2 en mm $\rightarrow T_u$ en mt

Armadura transversal.

$\text{Ø}_3 \rightarrow S \rightarrow V_2$
 $\downarrow T$
 V_1

Diámetro Ø_3 en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt											
		0,00	0,56	1,13	1,69	2,26	2,83	3,39	3,96	4,52	5,09	5,66	
8	10	V_1	22,40	20,43	18,46	16,49	14,52	12,55	10,58				
		V_2	35,95	33,98	32,01	30,04	28,07	26,10	24,13	22,16	20,19	18,22	16,25
	15	V_1	17,88	15,91	13,95	11,98	10,01						
		V_2	26,92	24,95	22,98	21,01	19,04	17,07	15,10	13,13	11,16	9,19	
	20	V_1	15,63	13,66	11,69	9,72							
		V_2	22,40	20,43	18,46	16,49	14,52	12,55	10,58				
	25	V_1	14,27	12,30	10,33								
		V_2	19,69	17,72	15,75	13,78	11,81	9,84					
	30	V_1	13,37	11,40	9,43								
		V_2	17,88	15,91	13,95	11,98	10,01						
10	10	V_1	30,02	28,05	26,08	24,11	22,14	20,17	18,20	16,23	14,27	12,30	10,33
		V_2	44,28	44,28	44,28	44,28	43,31	41,34	39,37	37,40	35,43	33,46	31,50
	15	V_1	22,96	21,00	19,03	17,06	15,09	13,12	11,15	9,18			
		V_2	37,08	35,11	33,14	31,17	29,20	27,23	25,26	23,29	21,32	19,35	17,38
	20	V_1	19,44	17,47	15,50	13,53	11,56	9,59					
		V_2	30,02	28,05	26,08	24,11	22,14	20,17	18,20	16,23	14,27	12,30	10,33
	25	V_1	17,32	15,35	13,38	11,41	9,44						
		V_2	25,79	23,82	21,85	19,88	17,91	15,94	13,97	12,00	10,03		
	30	V_1	15,91	13,94	11,97	10,00							
		V_2	22,96	21,00	19,03	17,06	15,09	13,12	11,15	9,18			
		V_1	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
		V_2	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										



10

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



12

EHB

1980

Vigas Balcón

Sección 40.50

Tabla 40

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$			5,13	6,37	7,59
$\varnothing 12$		5,58	7,27	9,00	10,69
$\varnothing 14$	5,07	7,50	9,71	11,97	14,16
$\varnothing 16$	6,55	9,65	12,41	15,22	17,92
$\varnothing 20$	9,99	14,56	19,39	22,28	25,90
Momento flector último M_u en mt					

Tabla 41

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	2,64	3,52	4,40
$\varnothing 12$	3,80	5,07	6,33
$\varnothing 14$	5,17	6,48	8,48
$\varnothing 16$	6,46	8,46	10,46
$\varnothing 20$	6,43	8,43	10,43
Momento torsor último T_u en mt			

Tabla 42

Armadura transversal

↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_1$
 V_2

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm	Momento torsor T, en mt										
			0,00	0,65	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50
8	10	V ₁	25,13	22,88	20,63	18,38	16,13	13,87	11,62				
		V ₂	40,33	38,08	35,83	33,58	31,33	29,07	26,82	24,57	22,32	20,07	17,82
	15	V ₁	20,07	17,81	15,56	13,31	11,06						
		V ₂	30,20	27,95	25,70	23,44	21,19	18,94	16,69	14,44	12,19	9,93	
	20	V ₁	17,53	15,28	13,03	10,78							
		V ₂	25,13	22,88	20,63	18,38	16,13	13,87	11,62				
	25	V ₁	16,01	13,76	11,51								
		V ₂	22,09	19,84	17,59	15,34	13,09	10,83					
	30	V ₁	15,00	12,75	10,50								
		V ₂	20,07	17,81	15,56	13,31	11,06						
	35	V ₁	14,28	12,02									
		V ₂	18,62	16,37	14,11	11,86							
10	10	V ₁	33,68	31,43	29,18	26,93	24,68	22,42	20,17	17,92	15,67	13,42	11,17
		V ₂	49,68	49,68	49,68	49,68	48,43	46,17	43,92	41,67	39,42	37,17	34,92
	15	V ₁	25,77	23,51	21,26	19,01	16,76	14,51	12,26	10,00			
		V ₂	41,60	39,35	37,10	34,84	32,59	30,34	28,09	25,84	23,59	21,33	19,08
	20	V ₁	21,81	19,56	17,30	15,05	12,80	10,55					
		V ₂	33,68	31,43	29,18	26,93	24,68	22,42	20,17	17,92	15,67	13,42	11,17
	25	V ₁	19,43	17,18	14,93	12,68	10,43						
		V ₂	28,93	26,68	24,43	22,18	19,93	17,67	15,42	13,17	10,92		
	30	V ₁	17,85	15,60	13,35	11,09							
		V ₂	25,77	23,51	21,26	19,01	16,76	14,51	12,26	10,00			
	35	V ₁	16,72	14,47	12,21	9,96							
		V ₂	23,50	21,25	19,00	16,75	14,50	12,25	9,99				
		V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
		V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										

Sección 40.60

Tabla 43

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

Diámetro ϕ_1 en mm $\rightarrow$ M_u en mt

Armadura de flexión

Momento flector último M_u en mt

Armadura de flexión	ϕ_1 en mm	M_u en mt	M_u en mt	M_u en mt	M_u en mt	M_u en mt
$\phi 10$	6,19	6,82	6,28	7,81	9,32	
$\phi 12$	8,02	9,19	8,92	11,06	13,17	
$\phi 14$	12,28	11,86	11,96	14,78	17,53	
$\phi 16$	18,00	15,34	18,89	22,32	22,32	
$\phi 20$	22,98	28,02	32,78			

Tabla 44

Armadura de torsión

Diámetro ϕ_2 en mm $\rightarrow$ T_u en mt

Armadura de torsión

Momento torsor último T_u en mt

Armadura de torsión	ϕ_2 en mm	T_u en mt	T_u en mt	T_u en mt	T_u en mt
$\phi 10$	2,87	3,83	4,78		
$\phi 12$	4,13	5,51	6,89		
$\phi 14$	5,63	7,50	8,24		
$\phi 16$	7,35	8,22	8,22		
$\phi 20$	8,19	8,19	8,19		

Tabla 45

Armadura transversal

Diámetro $\phi_3 \rightarrow S \rightarrow V_1$

Diámetro ϕ_3 en mm $\rightarrow S$ en cm

Momento torsor T , en mt

V_1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos

V_2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados

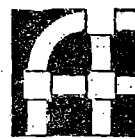
Diámetro ϕ_3 en mm	S en cm	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt	Momento torsor T , en mt
10	V_1	30,60	27,76	24,92	22,08	19,25	16,41	13,57			
	V_2	49,10	46,26	43,43	40,59	37,75	34,91	32,08	29,24	26,40	23,56
15	V_1	24,43	21,59	18,75	15,92	13,08					
	V_2	36,77	33,93	31,09	28,25	25,42	22,58	19,74	16,90	14,07	
20	V_1	21,34	18,51	15,67	12,83						
	V_2	30,60	27,76	24,92	22,08	19,25	16,41	13,57			
25	V_1	19,49	16,66	13,82							
	V_2	26,90	24,06	21,22	18,38	15,55	12,71				
30	V_1	18,26	15,42	12,59							
	V_2	24,43	21,59	18,75	15,92	13,08					
35	V_1	17,38	14,54								
	V_2	22,67	19,83	16,99	14,15						
10	V_1	41,01	38,17	35,33	32,49	29,66	26,82	23,98	21,14	18,31	15,47
	V_2	60,48	60,48	60,48	60,48	58,57	55,73	52,89	50,06	47,22	44,38
15	V_1	31,37	28,53	25,69	22,86	20,02	17,18	14,34			
	V_2	50,64	47,81	44,97	42,13	39,29	36,46	33,62	30,78	27,94	25,11
20	V_1	26,55	23,71	20,87	18,04	15,20	12,36				
	V_2	41,01	38,17	35,33	32,49	29,66	26,82	23,98	21,14	18,31	15,47
25	V_1	23,66	20,82	17,98	15,15	12,31					
	V_2	35,22	32,39	29,55	26,71	23,87	21,04	18,20	15,36	12,52	
30	V_1	21,73	18,89	16,03	13,22						
	V_2	31,37	28,53	25,69	22,86	20,02	17,18	14,34			
35	V_1	20,35	17,52	14,68							
	V_2	28,61	25,78	22,94	20,10	17,26	14,43				



11

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



13

EHB

Vigas Balcón

1980

Sección 45.45

Tabla 46

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$			4,57	5,68	6,77
$\varnothing 12$		4,98	6,48	8,02	9,52
$\varnothing 14$	4,52	6,69	8,64	10,66	12,61
$\varnothing 16$	5,84	8,61	11,04	13,54	15,95
$\varnothing 20$	8,90	12,98	16,35	19,81	23,02
Momento flector último M_u en mt					

Tabla 47

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	2,68	3,57	4,47
$\varnothing 12$	3,86	5,15	6,44
$\varnothing 14$	5,26	6,93	8,93
$\varnothing 16$	6,87	8,91	11,51
$\varnothing 20$	8,88	11,88	15,51
Momento torsor último T_u en mt			

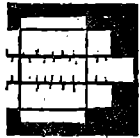
Tabla 48

Armadura transversal

↓
T
↓
 V_1
↓
 V_2
↓
 $\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_2$

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm	Momento torsor T_u en mt										
			0,00	0,69	1,39	2,09	2,78	3,48	4,18	4,87	5,57	6,27	6,96
8	10	V_1	23,51	21,39	19,28	17,17	15,06	12,94	10,83				
		V_2	37,06	34,94	32,83	30,72	28,60	26,49	24,38	22,26	20,15	18,04	15,92
	15	V_1	18,99	16,83	14,77	12,65	10,54						
		V_2	28,02	25,91	23,80	21,68	19,57	17,46	15,35	13,23	11,12		
	20	V_1	16,73	14,62	12,51	10,39							
		V_2	23,51	21,39	19,28	17,17	15,06	12,94	10,83				
	25	V_1	15,38	13,27	11,15								
		V_2	20,80	18,68	16,57	14,46	12,35	10,23					
	30	V_1	14,48	12,36	10,25								
		V_2	18,99	16,88	14,77	12,65	10,54						
10	10	V_1	31,13	29,02	26,90	24,79	22,68	20,56	18,45	16,34	14,22	12,11	10,00
		V_2	49,82	49,82	48,07	45,96	43,84	41,73	39,62	37,51	35,39	33,28	31,17
	15	V_1	24,07	21,96	19,85	17,73	15,62	13,51	11,39				
		V_2	38,18	36,07	33,96	31,85	29,37	27,62	25,51	23,39	21,28	19,17	17,05
	20	V_1	20,54	18,43	16,32	14,20	12,09	9,98					
		V_2	31,13	29,02	26,90	24,69	22,68	20,56	18,45	16,34	14,22	12,11	10,00
	25	V_1	18,43	16,31	14,20	12,09	9,97						
		V_2	26,89	24,78	22,67	20,56	18,44	16,33	14,22	12,10	9,99		
	30	V_1	17,02	14,90	12,79	10,68							
		V_2	24,07	21,96	19,85	17,73	15,62	13,51	11,39				
			V_1 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
			V_2 Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										

[illegible]



12.

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



14.

EHB

Vigas Balcón

1980

Sección 45.60

Tabla 52

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$				7,83	9,35
$\varnothing 12$			8,95	11,11	13,24
$\varnothing 14$		9,22	12,02	14,87	17,67
$\varnothing 16$	8,04	11,91	15,45	19,05	22,55
$\varnothing 20$	12,34	18,14	23,23	28,41	33,34

Momento flector último M_u en mt

Tabla 53

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	3,11	4,15	5,19	6,23
$\varnothing 12$	4,48	5,98	7,48	8,97
$\varnothing 14$	6,11	8,14	10,13	12,13
$\varnothing 16$	7,98	10,11	12,11	14,11
$\varnothing 20$	10,07	10,07	10,07	10,07

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 54

Armadura transversal

↓
 T
 V_1
↓
 V_2
→ $\varnothing_3 \rightarrow S$

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm		Momento torsor T_u en mt											
				0,00	1,01	2,03	3,05	4,06	5,08	6,10	7,11	8,13	9,15	10,16	
8	10	V_1		32,11	29,07	26,02	22,98	19,94	16,90	13,86					
		V_2		50,61	47,57	44,53	41,49	38,45	35,40	32,36	29,32	26,28	23,23	20,19	
	15	V_1		25,94	22,90	19,86	16,81	13,77							
		V_2		38,28	35,24	32,19	29,15	26,11	23,07	20,02	16,98	13,94			
	20	V_1		22,86	19,81	16,77	13,73								
		V_2		32,11	29,07	26,02	22,98	19,94	16,90	13,86					
	25	V_1		21,01	17,96	14,92									
		V_2		28,41	25,37	22,32	19,28	16,24							
	30	V_1		19,77	16,73	13,69									
		V_2		25,94	22,90	19,86	16,81	13,77							
	35	V_1		18,89	15,85										
		V_2		24,18	21,14	18,09	15,05								
10	10	V_1		42,52	39,48	36,43	33,39	30,35	27,31	24,27	21,22	18,18	15,14		
		V_2		68,04	68,04	65,35	62,31	59,26	56,22	53,18	50,14	47,09	44,05	41,01	
	15	V_1		32,88	29,84	26,80	23,75	21,71	17,67	14,63					
		V_2		52,16	49,11	46,07	43,03	39,99	36,95	33,90	30,86	27,82	24,78	21,73	
	20	V_1		28,06	25,02	21,98	19,93	15,89							
		V_2		42,52	39,48	36,43	33,39	30,35	27,31	24,27	21,22	18,18	15,14		
	25	V_1		25,17	22,13	19,09	16,04								
		V_2		36,74	33,69	30,65	27,61	24,57	21,52	18,48	15,44				
	30	V_1		23,24	20,20	17,16	14,12								
		V_2		32,88	29,84	26,80	23,75	20,71	17,67	14,63					
	35	V_1		21,87	18,82	15,78									
		V_2		30,13	27,08	24,04	21,00	17,96	14,92						

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

Sección 45.70

Tabla 55

Armadura de flexión

 Diámetro $\varnothing_1$ en mm $\rightarrow$ M_u en mt

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$				9,26	11,07
$\varnothing 12$				13,18	15,72
$\varnothing 14$		10,91	14,27	17,68	21,04
$\varnothing 16$	9,51	14,12	18,38	22,72	26,96
$\varnothing 20$	14,64	21,58	27,82	34,15	40,23

Momento flector último M_u en mt

Tabla 56

Armadura de torsión

 Diámetro $\varnothing_2$ en mm $\rightarrow$ T_u en mt

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	3,33	4,44	5,56	6,67
$\varnothing 12$	4,80	6,40	8,00	9,60
$\varnothing 14$	6,53	8,71	10,89	12,38
$\varnothing 16$	8,54	11,38	12,37	12,37
$\varnothing 20$	12,33	12,33	12,33	12,33

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 57

Armadura transversal

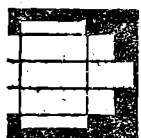
Armadura transversal

 Diámetro $\varnothing_3$ en mm $\rightarrow$ S en cm

Momento torsor T , en mt

Diámetro $\varnothing_3$ en mm	S en cm	Momento torsor T , en mt										
		0,00	1,24	2,48	3,72	4,97	6,21	7,45	8,69	9,94	11,18	12,42
8	10	V_1	37,84	34,15	30,45	26,75	23,06	19,36				
		V_2	59,65	55,96	52,26	48,56	44,87	41,17	37,47	33,78	30,08	26,38
	15	V_1	30,57	26,88	23,18	19,48						
		V_2	45,11	41,42	37,72	34,02	30,33	26,63	22,93	19,24		
	20	V_1	26,94	23,24	19,55							
		V_2	37,84	34,15	30,45	26,75	23,06	19,36				
	25	V_1	24,76	21,06	17,37							
		V_2	33,48	29,79	26,09	22,39	18,70					
	30	V_1	23,30	19,61								
		V_2	30,57	26,88	23,18	19,48						
	35	V_1	22,27	18,57								
		V_2	28,50	24,80	21,10	17,41						
10	10	V_1	50,11	46,41	42,72	39,02	35,32	31,63	27,93	24,23	20,54	16,84
		V_2	80,19	80,19	76,80	73,10	69,40	65,70	62,01	58,31	54,61	50,92
	15	V_1	38,75	35,06	31,36	27,66	23,97	20,27	16,57			
		V_2	61,47	57,77	54,08	50,38	46,68	42,99	39,29	35,59	31,90	28,20
	20	V_1	33,07	29,38	25,68	21,98	18,29					
		V_2	50,11	46,41	42,72	39,02	35,32	31,63	27,93	24,23	20,54	16,84
	25	V_1	29,67	25,97	22,27	18,58						
		V_2	43,30	39,60	35,90	32,21	28,51	24,81	21,12	17,42		
	30	V_1	27,39	23,70	20,00	16,30						
		V_2	38,75	35,06	31,36	27,66	23,97	20,27	16,57			
	35	V_1	25,77	22,07	18,38							
		V_2	35,51	31,81	28,11	24,42	20,72	17,02				

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



NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



EHB

Vigas Balcón

1980

Sección 50.50

Tabla 58

Armadura de flexión

 ↓

 Diámetro $\varnothing_1$ en mm → M_u en mt

Armadura longitudinal

Armadura de flexión					
$\varnothing 10$			5,16	6,42	7,66
$\varnothing 12$		5,61	7,33	9,09	10,82
$\varnothing 14$	5,09	7,56	9,82	12,14	14,40
$\varnothing 16$	6,60	9,76	12,59	15,51	18,38
$\varnothing 20$	10,10	14,81	18,84	22,99	26,91
Momento flector último M_u en mt					

Tabla 59

Armadura de torsión

 ↓

 Diámetro $\varnothing_2$ en mm → T_u en mt

Armadura de torsión			
$\varnothing 10$	4,03	5,04	6,05
$\varnothing 12$	5,81	7,26	8,72
$\varnothing 14$	7,91	9,59	9,59
$\varnothing 16$	9,57	9,57	9,57
$\varnothing 20$	9,53	9,53	9,53
Momento torsor último T_u en mt			

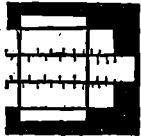
Tabla 60

Armadura transversal

$\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_1, V_2$

Diámetro Ø ₃ en mm		S en cm	Momento torsor T _u en mt										
			0,00	0,96	1,92	2,89	3,85	4,81	5,78	6,74	7,71	8,67	9,63
8	10	V ₁	27,62	25,04	22,46	19,89	17,31	14,73					
		V ₂	42,82	40,24	37,66	35,09	32,51	29,93	27,36	24,78	22,21	19,63	17,05
	15	V ₁	22,55	19,97	17,40	14,82							
		V ₂	32,68	30,11	27,53	24,95	22,38	19,80	17,22	14,65			
	20	V ₁	20,02	17,44	14,86								
		V ₂	27,62	25,04	22,46	19,89	17,31	14,73					
	25	V ₁	18,50	15,95	13,34								
		V ₂	24,58	22,00	19,42	16,85	14,27						
	30	V ₁	17,48	14,91									
		V ₂	22,55	19,97	17,40	14,82							
	35	V ₁	16,76	14,18									
		V ₂	21,10	18,53	15,95	13,37							
10	10	V ₁	36,17	33,59	31,01	28,44	25,86	23,28	20,71	18,13	15,56	12,98	
		V ₂	59,92	57,34	54,76	52,19	49,61	47,04	44,46	41,88	39,31	36,73	34,15
	15	V ₁	28,25	25,67	23,10	20,52	17,94	15,37	12,79				
		V ₂	44,08	41,51	38,93	36,35	33,78	31,20	28,62	26,05	23,47	20,90	18,32
	20	V ₁	24,29	21,72	19,14	16,56	13,99						
		V ₂	36,17	33,59	31,01	28,44	25,86	23,28	20,71	18,13	15,56	12,98	
	25	V ₁	21,92	19,34	16,76	14,19							
		V ₂	31,42	28,84	26,26	23,69	21,11	18,53	15,96	13,38			
	30	V ₁	20,33	17,76	15,18	12,60							
		V ₂	28,25	25,67	23,10	20,52	17,94	15,37	12,79				
	35	V ₁	19,20	16,63	14,05								
		V ₂	25,99	23,41	20,84	18,26	15,68	13,11					
		V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
		V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										

Diámetro Ø ₃ en mm	S en cm	Momento torsor T, en mt												
		0,00	1,22	2,44	3,67	4,89	6,11	7,34	8,56	9,78	11,01	12,23		
8	10	V ₁	33,62	30,38	27,13	23,89	20,65	17,40						
		V ₂	52,13	48,88	45,64	42,39	39,15	35,91	32,66	29,42	26,17	22,93	16,69	
	15	V ₁	27,45	24,21	20,97	17,72								
		V ₂	39,79	36,55	33,30	30,06	26,81	23,57	20,33	17,08				
	20	V ₁	24,37	21,13	17,88									
		V ₂	33,62	30,38	27,13	23,89	20,65	17,40						
	25	V ₁	22,52	19,27	16,03									
		V ₂	29,92	26,68	23,43	20,19	16,94							
	30	V ₁	21,28	18,04										
		V ₂	27,45	24,21	20,97	17,72								
		20,40	17,16	19,20	15,96									
10	10	V ₁	44,03	40,79	37,54	34,30	31,05	27,81	24,57	21,32	18,08			
		V ₂	72,94	69,70	66,46	63,21	59,97	56,72	53,48	50,24	46,99	43,75	40,50	
	15	V ₁	34,39	31,15	27,90	24,66	21,42	18,17						
		V ₂	53,67	50,42	47,18	43,94	40,69	37,45	34,20	30,96	27,72	24,47	21,23	
	20	V ₁	29,57	26,33	23,09	19,84	16,60							
		V ₂	44,03	40,79	37,54	34,30	31,05	27,81	24,57	21,32	18,08			
	25	V ₁	26,68	23,44	20,19	16,95								
		V ₂	38,25	35,00	31,76	28,52	25,27	22,03	18,78	15,54				
	30	V ₁	24,75	21,51	18,27									
		V ₂	34,39	31,15	27,90	24,66	21,42	18,17						
	35	V ₁	23,38	20,13	16,89									
		V ₂	31,64	28,39	25,15	21,91	18,66	15,42						
			V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos										
			V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados										



15

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



16

EHB

1980

Vigas Balcón

Sección 50.70
Tabla 64

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

Armadura longitudinal

Armadura de flexión

$\varnothing 10$					
$\varnothing 12$				9,96	11,10
$\varnothing 14$			10,63	13,22	15,78
$\varnothing 16$		10,93	14,31	17,76	21,15
$\varnothing 20$	14,69	14,16	18,47	22,85	27,15
		21,70	28,02	34,46	40,68

Momento flector último M_u en mt

Tabla 65

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

Armadura de torsión

$\varnothing 10$	4,78		5,98		7,17
$\varnothing 12$	6,89		8,61		10,33
$\varnothing 14$	9,38		11,72		14,07
$\varnothing 16$	12,25		14,88		18,88
$\varnothing 20$	14,84		14,84		14,84

Momento torsor último T_u en mt

Tabla 66

Armadura transversal

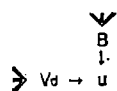
$\varnothing_3 \rightarrow S \rightarrow V_1$
 V_2

Diámetro $\varnothing_3$ en mm		S en cm	Momento torsor T, en mt											
			0,00	1,49	2,99	4,48	5,98	7,47	8,97	10,46	11,96	13,45	14,95	
8	10	V ₁	39,63	35,68	31,74	27,80	23,85	19,91						
		V ₂	61,44	57,49	53,55	49,61	45,66	41,72	37,78	33,83	29,89	25,95	22,00	
	15	V ₁	32,36	28,41	24,47	20,53								
		V ₂	46,90	42,95	39,01	35,07	31,12	27,18	23,24	19,29				
	20	V ₁	28,72	24,78	20,84									
		V ₂	39,63	35,68	31,74	27,80	23,85	19,91						
	25	V ₁	26,54	22,60	18,65									
		V ₂	35,26	31,32	27,38	23,44	19,49							
	30	V ₁	25,09	21,14										
		V ₂	32,36	28,41	24,47	20,53								
	35	V ₁	24,05	20,11										
		V ₂	30,28	26,34	22,39	18,45								
10	10	V ₁	51,89	47,95	44,01	40,06	36,12	32,18	28,24	24,29	20,35			
		V ₂	85,97	82,03	78,08	74,14	70,20	66,26	62,31	58,37	54,43	50,48	46,54	
	15	V ₁	40,53	36,59	32,65	28,71	24,76	20,82						
		V ₂	63,25	59,31	55,37	51,42	47,48	43,54	39,59	35,65	31,71	27,76	23,82	
	20	V ₁	34,86	30,91	26,97	23,03	19,08							
		V ₂	51,89	47,95	44,01	40,06	36,12	32,18	28,24	24,29	20,35			
	25	V ₁	31,45	27,50	23,56	19,62								
		V ₂	45,08	41,14	37,19	33,25	29,31	25,36	21,42					
	30	V ₁	29,18	25,23	21,29									
		V ₂	40,53	36,59	32,65	28,71	24,76	20,82						
	35	V ₁	27,55	23,61	19,67									
		V ₂	37,29	33,35	29,40	25,46	21,52							
		V ₁	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos											
		V ₂	Esfuerzo cortante último con cercos sencillos pareados											

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

4. Tablas de comprobación

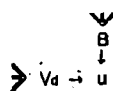
Tabla 67

Diámetro $\varnothing = 10$ mm

V d e n t	Canto B en cm							
	25	30	35	40	45	50	60	70
2	1,56	1,26	1,06	0,91	0,80	0,72	0,59	0,50
4	3,12	2,52	2,11	1,82	1,60	1,43	1,17	1,00
6	4,67	3,78	3,17	2,73	2,40	2,14	1,76	1,49
8	6,23	5,03	4,22	3,64	3,19	2,85	2,34	1,99
10	7,79	6,29	5,28	4,54	3,99	3,56	2,92	2,48
12	9,34	7,55	6,33	5,45	4,79	4,27	3,51	2,98
14	10,90	8,80	7,38	6,36	5,58	4,98	4,09	3,47
16	12,45	10,06	8,44	7,27	6,38	5,69	4,67	3,97
18	14,01	11,32	9,49	8,17	7,18	6,40	5,26	4,46
20	15,57	12,57	10,55	9,08	7,98	7,11	5,84	4,96
22	17,12	13,83	11,60	9,99	8,77	7,82	6,42	5,45
24	18,68	15,09	12,66	10,90	9,57	8,53	7,01	5,95
26	20,24	16,34	13,71	11,81	10,37	9,24	7,59	6,44
28	21,79	17,60	14,76	12,71	11,16	9,95	8,17	6,94
30	23,35	18,86	15,82	13,62	11,96	10,66	8,78	7,43
32	24,90	20,12	16,87	14,53	12,76	11,37	9,34	7,93
34	26,46	21,37	17,93	15,44	13,56	12,08	9,93	8,42
36	28,02	22,63	18,98	16,34	14,35	12,79	10,51	8,92
38	29,57	23,89	20,03	17,25	15,15	13,50	11,09	9,41
40	31,13	25,14	21,09	18,16	15,95	14,21	11,68	9,91

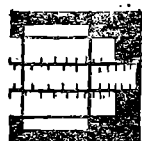
Perímetro total u de las secciones de las barras en la zona de tracción, en cm

Tabla 68

Diámetro $\varnothing = 12$ mm

V d e n t	Canto B en cm							
	25	30	35	40	45	50	60	70
2	1,63	1,32	1,10	0,95	0,84	0,74	0,61	0,52
4	3,26	2,63	2,20	1,90	1,67	1,48	1,22	1,03
6	4,89	3,94	3,30	2,84	2,50	2,22	1,83	1,55
8	6,52	5,26	4,40	3,79	3,33	2,96	2,43	2,06
10	8,15	6,57	5,50	4,74	4,16	3,70	3,04	2,58
12	9,78	7,88	6,60	5,68	4,99	4,44	3,65	3,09
14	11,41	9,20	7,70	6,63	5,82	5,18	4,25	3,61
16	13,03	10,51	8,80	7,57	6,65	5,92	4,86	4,12
18	14,66	11,82	9,90	8,52	7,48	6,66	5,47	4,64
20	16,29	13,13	11,00	9,47	8,31	7,40	6,08	5,15
22	17,92	14,45	12,10	10,41	9,14	8,14	6,68	5,67
24	19,55	15,76	13,20	11,36	9,97	8,88	7,29	6,18
26	21,18	17,07	14,30	12,31	10,80	9,62	7,90	6,70
28	22,81	18,39	15,40	13,25	11,63	10,36	8,50	7,21
30	24,43	19,70	16,50	14,20	12,46	11,10	9,11	7,73
32	26,06	21,01	17,60	15,14	13,29	11,84	9,72	8,24
34	27,69	22,33	18,70	16,09	14,12	12,58	10,33	8,76
36	29,32	23,64	19,80	17,04	14,95	13,32	10,93	9,27
38	30,95	24,95	20,90	17,98	15,78	14,06	11,54	9,79
40	32,58	26,26	22,00	18,93	16,61	14,80	12,15	10,30

Perímetro total u de las secciones de las barras en la zona de tracción, en cm



15

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



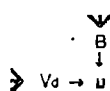
17

EHB

1980

Vigas Balcón

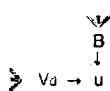
Tabla 69

Diámetro $\varnothing = 14$ mm

V en t	Canto B en cm							
	25	30	35	40	45	50	60	70
2	1,71	1,38	1,15	0,99	0,87	0,78	0,64	0,54
4	3,42	2,75	2,30	1,98	1,74	1,55	1,27	1,08
6	5,13	4,13	3,45	2,97	2,60	2,32	1,90	1,61
8	6,83	5,50	4,60	3,96	3,47	3,09	2,53	2,15
10	8,54	6,87	5,75	4,94	4,34	3,86	3,17	2,69
12	10,25	8,25	6,90	5,93	5,20	4,63	3,80	3,22
14	11,95	9,62	8,05	6,92	6,07	5,40	4,43	3,76
16	13,66	10,99	9,20	7,91	6,93	6,17	5,06	4,29
18	15,37	12,37	10,35	8,89	7,80	6,94	5,70	4,83
20	17,07	13,74	11,50	9,88	8,67	7,72	6,33	5,37
22	18,78	15,11	12,64	10,87	9,53	8,49	6,96	5,90
24	20,49	16,49	13,79	11,86	10,40	9,26	7,59	6,44
26	22,19	17,86	14,94	12,84	11,26	10,03	8,23	6,97
28	23,90	19,23	16,09	13,83	12,13	10,80	8,86	7,51
30	25,61	20,61	17,24	14,82	13,00	11,57	9,49	8,05
32	27,32	21,98	18,39	15,81	13,86	12,34	10,12	8,58
34	29,02	23,35	19,54	16,80	14,73	13,11	10,76	9,12
36	30,73	24,73	20,69	17,78	15,59	13,88	11,39	9,65
38	32,44	26,10	21,84	18,77	16,46	14,66	12,02	10,19
40	34,14	27,48	22,99	19,76	17,33	15,43	12,65	10,73

Perímetro total u de las secciones de las barras en la zona de tracción, en cm

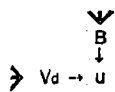
Tabla 70

Diámetro $\varnothing = 16$ mm

V en t	Canto B en cm							
	25	30	35	40	45	50	60	70
2	1,80	1,44	1,21	1,04	0,91	0,81	0,66	0,56
4	3,59	2,88	2,41	2,07	1,81	1,62	1,32	1,12
6	5,38	4,32	3,61	3,10	2,72	2,42	1,98	1,68
8	7,17	5,76	4,81	4,13	3,62	3,23	2,64	2,24
10	8,96	7,20	6,02	5,17	4,53	4,03	3,30	2,80
12	10,75	8,64	7,22	6,20	5,43	4,84	3,96	3,36
14	12,55	10,08	8,42	7,23	6,34	5,64	4,62	3,92
16	14,34	11,52	9,62	8,26	7,24	6,45	5,28	4,48
18	16,13	12,96	10,83	9,30	8,15	7,25	5,94	5,03
20	17,92	14,39	12,03	10,33	9,05	8,06	6,60	5,59
22	19,71	15,83	13,23	11,36	9,96	8,86	7,26	6,15
24	21,50	17,27	14,43	12,39	10,86	9,67	7,92	6,71
26	23,30	18,71	15,63	13,43	11,77	10,47	8,58	7,27
28	25,09	20,15	16,84	14,46	12,67	11,28	9,24	7,83
30	26,88	21,59	18,04	15,49	13,58	12,08	9,90	8,39
32	28,67	23,03	19,24	16,52	14,48	12,89	10,56	8,95
34	30,46	24,47	20,44	17,56	15,38	13,69	11,22	9,51
36	32,25	25,91	21,65	18,59	16,29	14,50	11,88	10,06
38	34,05	27,35	22,85	19,62	17,19	15,30	12,54	10,62
40	35,84	28,78	24,05	20,65	18,10	16,11	13,20	11,18

Perímetro total u de las secciones de las barras en la zona de tracción, en cm

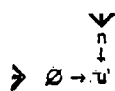
Tabla 71

Diámetro $\varnothing = 20$ mm

V_d en t	Canto B en cm							
	25	30	35	40	45	50	60	70
2	1,99	1,59	1,33	1,14	1,00	0,89	0,73	0,62
4	3,97	3,18	2,65	2,27	1,99	1,77	1,45	1,23
6	5,96	4,77	3,97	3,41	2,98	2,65	2,17	1,84
8	7,94	6,35	5,30	4,54	3,97	3,53	2,89	2,45
10	9,93	7,94	6,62	5,67	4,97	4,41	3,61	3,06
12	11,91	9,53	7,94	6,81	5,96	5,30	4,33	3,67
14	13,89	11,12	9,26	7,94	6,95	6,18	5,06	4,28
16	15,88	12,70	10,59	9,08	7,94	7,06	5,78	4,89
18	17,86	14,29	11,91	10,21	8,93	7,94	6,50	5,50
20	19,85	15,88	13,23	11,34	9,93	8,82	7,22	6,11
22	21,83	17,47	14,56	12,48	10,92	9,71	7,94	6,72
24	23,81	19,05	15,88	13,61	11,91	10,59	8,66	7,33
26	25,80	20,64	17,20	14,74	12,90	11,47	9,38	7,94
28	27,78	22,23	18,52	15,88	13,89	12,35	10,11	8,55
30	29,77	23,81	19,85	17,01	14,89	13,23	10,83	9,16
32	31,75	25,40	21,17	18,15	15,88	14,11	11,55	9,77
34	33,74	26,99	22,49	19,28	16,87	15,00	12,27	10,38
36	35,72	28,58	23,81	20,41	17,86	15,88	12,99	10,99
38	37,70	30,16	25,14	21,55	18,85	16,76	13,71	11,60
40	39,69	31,75	26,46	22,68	19,85	17,64	14,44	12,22

Perímetro total u de las secciones de las barras en la zona de tracción en cm

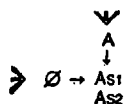
Tabla 72



$\varnothing$ en mm	Número de barras n								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	3,14	6,28	9,42	12,56	15,70	18,84	21,99	25,13	28,27
12	3,76	7,53	11,30	15,07	18,84	22,61	26,38	30,15	33,92
14	4,39	8,79	13,19	17,59	21,99	26,38	30,78	35,18	39,58
16	5,02	10,05	15,07	20,10	25,13	30,15	35,18	40,21	45,23
20	6,28	12,56	18,84	25,13	31,41	37,69	43,98	50,26	56,54

u perímetro total de las secciones de n barras, en cm

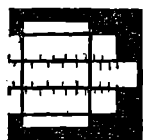
Tabla 73



Ø en mm	Ancho A en cm						
		25	30	35	40	45	50
10	As1	1,88	2,26	2,63	3,01	3,39	3,76
	As2	2,15	2,58	3,01	3,44	3,87	4,30
12	As1	1,93	2,32	2,71	3,10	3,48	3,87
	As2	2,26	2,71	3,16	3,61	4,07	4,52
14	As1	1,99	2,39	2,78	3,18	3,58	3,98
	As2	2,36	2,84	3,31	3,79	4,26	4,73
16	As1	2,04	2,45	2,86	3,27	3,68	4,09
	As2	2,47	2,97	3,46	3,96	4,45	4,95
20	As1	2,15	2,58	3,01	3,44	3,87	4,30
	As2	2,69	3,23	3,76	4,30	4,84	5,38

As1 Área total de las secciones de las barras en la zona de tracción dispuestas en una capa, en cm^2

As2 Área total de las secciones de las barras en la zona de tracción dispuestas en dos capas, en cm^2



16

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado



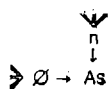
18

EHB

1980

Vigas Balcón

Tabla 74



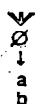
Número de barras n

Ø en mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,78	1,57	2,35	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,06
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,91	9,04	10,17
14	1,53	3,07	4,61	6,15	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09
20	3,14	6,28	9,42	12,56	15,70	18,84	21,99	25,13	28,27

As, Area total de las secciones de n barras, en cm²

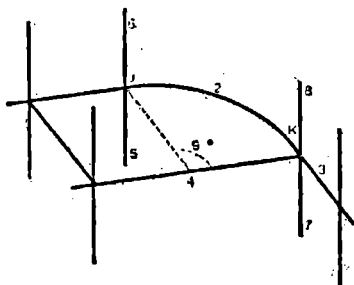
Longitudes de anclaje

Tabla 75



Ø en mm	10	12	14	16	20
Longitud a en cm	30,0	36,0	42,0	54,0	84,0
b	20,0	24,0	31,5	41,0	64,0

5. Ejemplo de cálculo



Datos.

Viga balcón perteneciente a dos pórticos perpendiculares y con continuidad de la viga en ambos nudos, J y K.

Dimensiones y cargas:

Barra	Sección cm x cm	Longitud cm	Carga V/m
1	25 x 35	360	4,0
2	40 x 50	565	3,7
3	25 x 35	360	1,8
4	30 x 50	720	4,4
5	40 x 40	300	
6	40 x 40	300	
7	40 x 40	300	
8	40 x 40	300	

Solicitaciones:

Con los datos anteriores se han determinado los diagramas de Momentos flectores Md, Momentos torsionales Td y Esfuerzos cortantes Vd, y se han dibujado los diagramas desplazados según se indica a continuación.

Armadura longitudinal:

Torsión

Diámetro elegido Ø_s = 10 mm

Longitud de las barras medido sobre la directriz de la viga

Posición ①
Nudo J
Corte 1°

Tabla

Resultados

EHB-4

A = 40 cm
B = 50 cm
L = 665 cm
α = 90°Valores máximos de las solicitaciones medidos sobre los diagramas:
Md = 10,68 mt
Td = 2,99 mt
Vd = 11,05 mt

Armaduras:



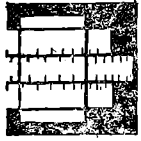
Tu = 2,64 mt



Tu = 3,54 mt

c = 565 cm
a = 30 cm

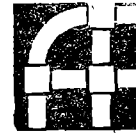
Datos		Tabla	Resultados	
Nudo K Corte 1.º	3Ø10	75	c = 209 cm a = 30 cm	
Corte 2.º (-1Ø)	2Ø10	75	c = 565 cm a = 30 cm	
Posición ④				
Nudo J Corte 1.º	2Ø10	75	c = 565 cm b = 20 cm	
Nudo K Corte 1.º	3Ø10	75	c = 209 cm b = 20 cm	
Corte 2.º (-1Ø)	2Ø10	75	c = 565 cm b = 20 cm	
Posición ⑥				
Nudos J y K	2Ø10	75	c = 565 cm b = 20 cm a = 30 cm	
Flexión. Diámetro elegido Ø ₁ = 14 mm Longitud c de las barras medido sobre la directriz de la viga.				
Posición ③				
Nudo J Corte 1.º	5Ø14	40 75	Mu = 11.97 mt c = 82 cm a = 42 cm	
Corte 2.º (-2Ø)	3Ø14	40 75	Mu = 7.50 mt c = 106 cm a = 42 cm	
Corte 3.º (-1Ø)	2Ø14	40 75	Mu = 5.07 mt c = 168 cm a = 42 cm	
Nudo K Corte 1.º	5Ø14	40 75	Mu = 11.97 mt c = 82 cm a = 42 cm	
Corte 2.º (-2Ø)	3Ø14	40 75	Mu = 7.50 mt c = 90 cm a = 42 cm	
Corte 3.º (-1Ø)	2Ø	40 75	Mu = 5.07 mt c = 153 cm a = 42 cm	
Posición ②				
Centro del vano. Corte 1.º	3Ø14	40 75	Mu = 7.50 mt c = 103 cm izq. a = 42 cm c = 119 cm dcha.	
Corte 2.º (-1Ø)	2Ø14	40 75	Mu = 5.07 mt c = 212 cm izq. a = 42 cm c = 228 cm dcha.	
Comprobaciones De adherencia de la armadura longitudinal				
Secciones más desfavorables				
Nudo J				
Cara superior 5Ø14 + 2Ø10		72	u' = 21.29 + 6.28 = 28.27 cm	
Vd = 11.05 t		69	u = 4.32 cm, u < u'	
B = 50 cm				
Ø = 14 mm				
Nudo K				
Cara superior 5Ø14 + 3Ø10		72	u' = 21.29 + 9.42 = 31.41 cm	
Vd = 9.81 t		69	u = 3.60; u < u'	
B = 50 cm				
Ø = 14 mm				
La armadura longitudinal tiene suficiente adherencia.				



NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Vigas Balcón

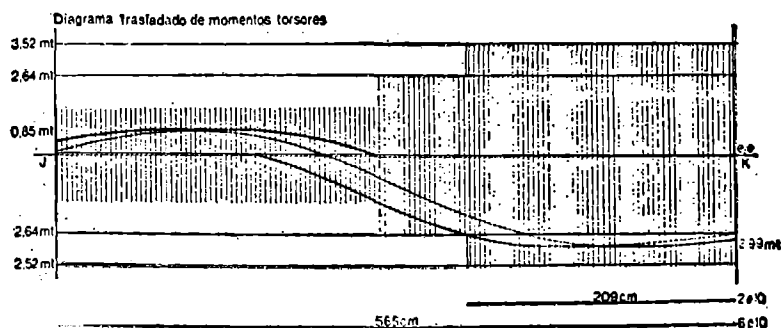


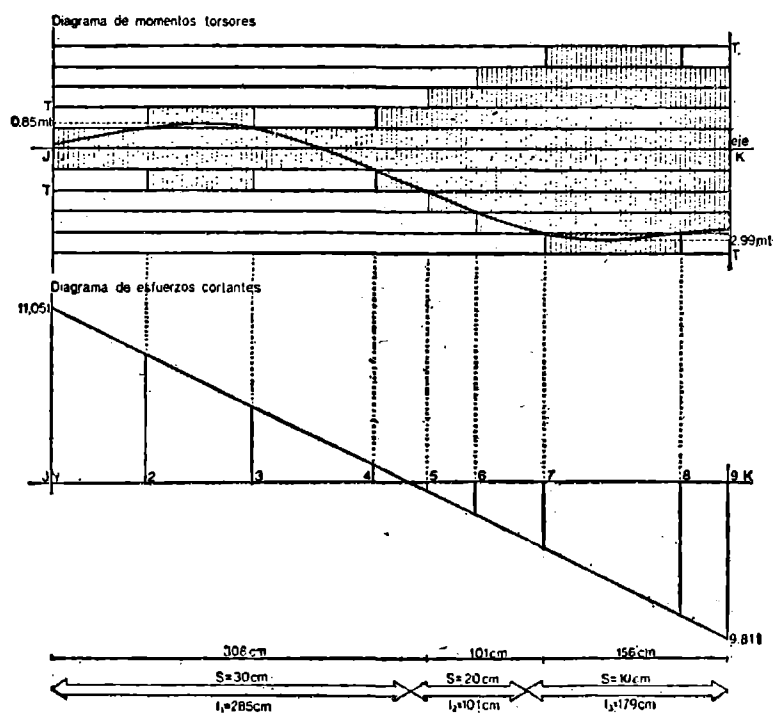
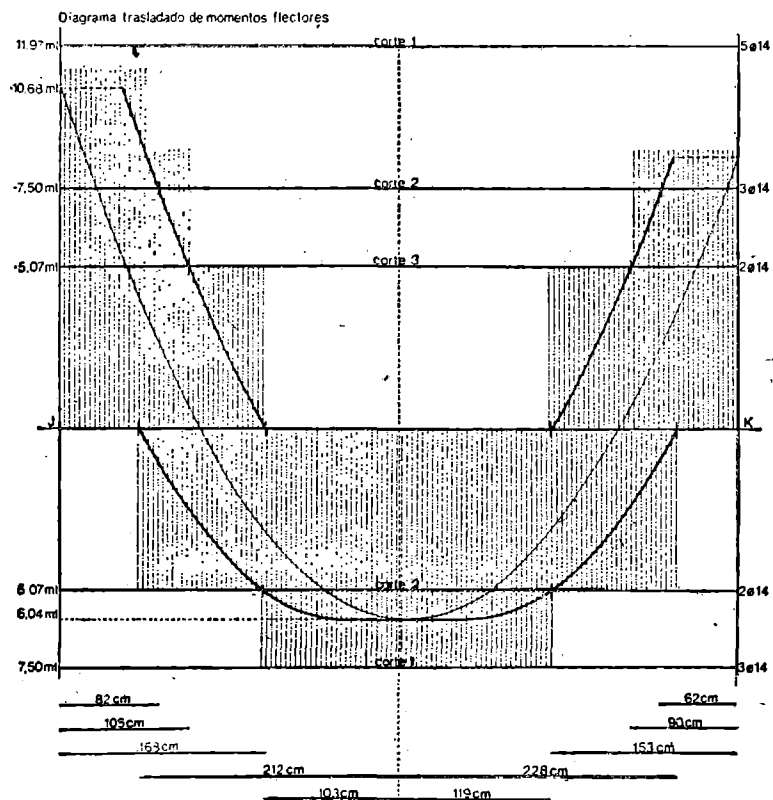
19

EHB

1980

Datos	Tabla	Resultados
De las condiciones de fisuración en el hormigón		
Sección más desfavorable		
Centro de vano		
Cara inferior $3\varnothing 14 + 2\varnothing 10$ $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A = 40 \text{ cm}$ armadura de una capa	74 73	$A_s = 4,61 + 1,57 = 5,18 \text{ cm}^2$ $A_{s1} = 3,79 \text{ cm}^2$; $A_{s1} < A_s$ Las zonas de tracción del hormigón están en buenas condiciones con respecto a la fisuración
Armadura transversal Estribos sencillos formados con barras de diámetro $\varnothing_3 = 8 \text{ mm}$		
Comprobación en secciones:		
Sección 1 $T_d = 0,07 \text{ mt}$ $V_d = 11,05 \text{ t}$	42	$T = 0,65 \text{ mt} \geq T_d$ $S = 35 \text{ cm}$ $V_u = 12,02 \text{ t} \geq V_d$
Sección 2 $T_d = 0,62 \text{ mt}$ $V_d = 8,20 \text{ t}$	42	$T = 1,30 \text{ mt}$ $S = 30 \text{ cm}$ $V_u = 10,50 \text{ t} \geq V_d$
Sección 3 $T_d = 0,62 \text{ mt}$ $V_d = 5,0 \text{ t}$	42	$T = 0,65 \text{ mt} \geq T_d$ $S = 35 \text{ cm}$ $V_u = 12,02 \text{ t} \geq V_d$
Sección 4 $T_d = 0,62 \text{ mt}$ $V_d = 1,1 \text{ t}$	42	$T = 1,30 \text{ mt} \geq T_d$ $S = 30 \text{ cm}$ $V_u = 10,50 \text{ t} \geq V_d$
Sección 5 $T_d = 1,36 \text{ mt}$ $V_d = 0,5 \text{ t}$	42	$T = 1,95 \text{ mt} \geq T_d$ $S = 20 \text{ cm}$ $V_u = 11,78 \text{ t} > V_d$
Sección 6 $T_d = 1,28 \text{ mt}$ $V_d = 2,1 \text{ t}$	42	$T = 2,60 \text{ mt} \geq T_d$ $S = 15 \text{ cm}$ $V_u = 11,06 \text{ t} \geq V_d$
Sección 7 $T_d = 2,64 \text{ mt}$ $V_d = 4,3 \text{ t}$	42	$T = 3,25 \text{ t} \geq T_d$ $S = 10 \text{ cm}$ $V_u = 13,87 \text{ t} \geq V_d$
Sección 8 $T_d = 2,64 \text{ mt}$ $V_d = 8,5 \text{ t}$	42	$T = 3,25 \text{ t} \geq T_d$ $S = 10 \text{ cm}$ $V_u = 13,87 \text{ t} \geq V_d$
Sección 9 $T_d = 2,49 \text{ mt}$ $V_d = 9,81 \text{ t}$	42	$T = 2,60 \text{ t} \geq T_d$ $S = 15 \text{ cm}$ $V_u = 11,06 \text{ t} \geq V_d$
		Se consideran 3 tramos
		Tramo 1: sección 1 a 5; $S = 30 \text{ cm}$
		Tramo 2: sección 5 a 7; $S = 20 \text{ cm}$
		Tramo 3: sección 7 a 9; $S = 10 \text{ cm}$
		$T_1 = 308 + 23 = 255 \text{ cm}$ $T_2 = 101 + 23 = 124 \text{ cm}$ $T_3 = 156 + 23 = 179 \text{ cm}$







1

Estructuras de Hormigón armado

NTE
Construcción

Vigas Balcón



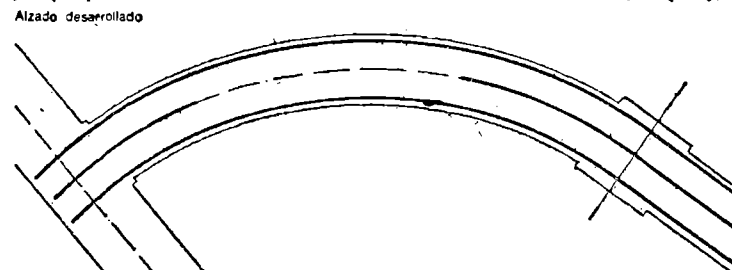
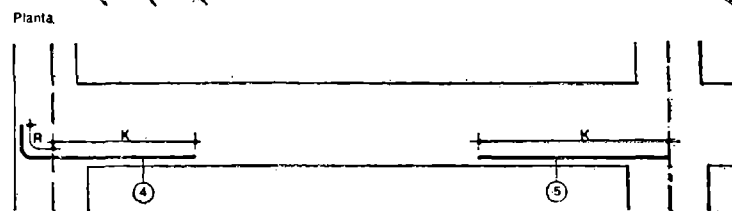
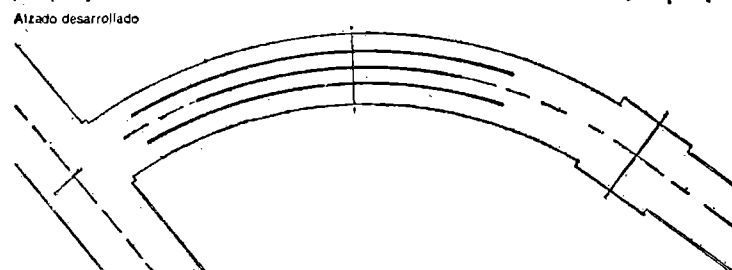
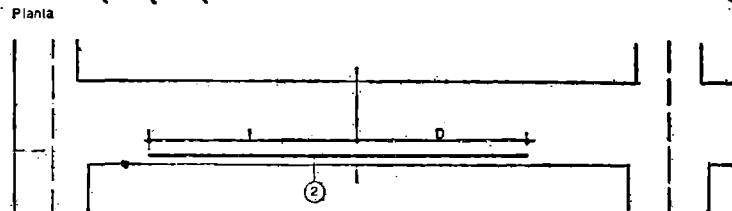
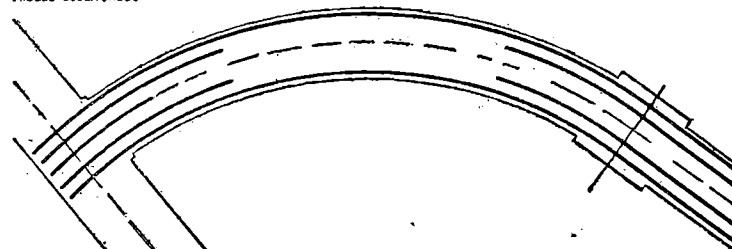
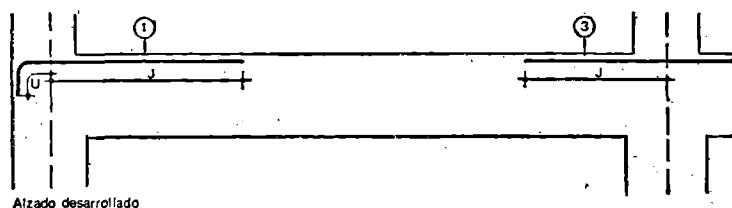
20

EHB

1980

1. Especificaciones

EHB-1 Armado longitudinal de viga balcón- $L_1\text{-}\varnothing_1\text{-}L_2\text{-}\varnothing_2$



EFH-5 Armadura de acero.
 Armaduras de acero AE-42 formadas por barras de dirección paralela a la directriz de la viga balcón según Documentación Técnica.
 Diámetros nominales:
 $\varnothing$ en mm: 10, 12, 14, 16, 20.
 Compuesta por:
 — Armadura de flexión.
 De longitud total L_1 y diámetro de las barras $\varnothing_1$. La disposición de barras y longitudes respectivas, serán las indicadas para las siguientes posiciones:

① Armadura superior de nudo sin continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: $J + U$.
 Radio interior de doblado: $\geq 8\varnothing_1$.

② Armadura inferior de vano.
 Longitudes de barra: $I + D$.

③ Armadura superior de nudo con continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: J .
 — Armadura de torsión.
 De longitud total L_2 y diámetro de barras $\varnothing_2$. La disposición de barras y longitudes respectivas serán las indicadas para las siguientes posiciones:

① Armadura superior de nudo sin continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: $J + U$.
 Radio interior de doblado: $\geq 8\varnothing_2$.

③ Armadura superior de nudo con continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: J .

④ Armadura inferior de nudo con continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: $K + R$.
 Radio interior de doblado: $\geq 3,5\varnothing_2$.

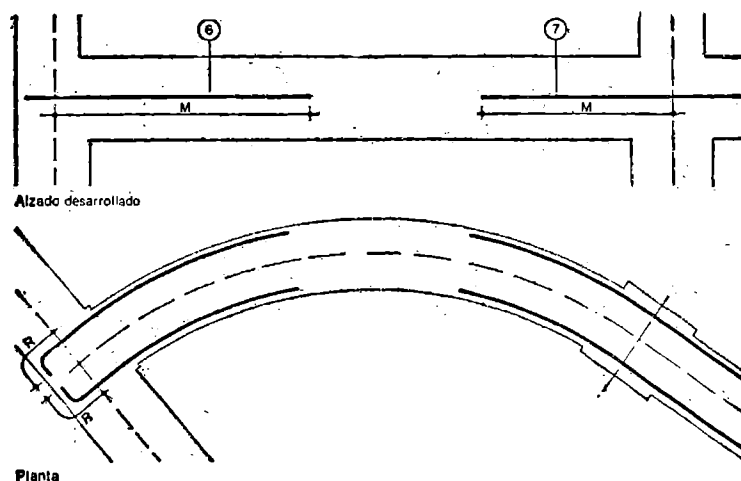
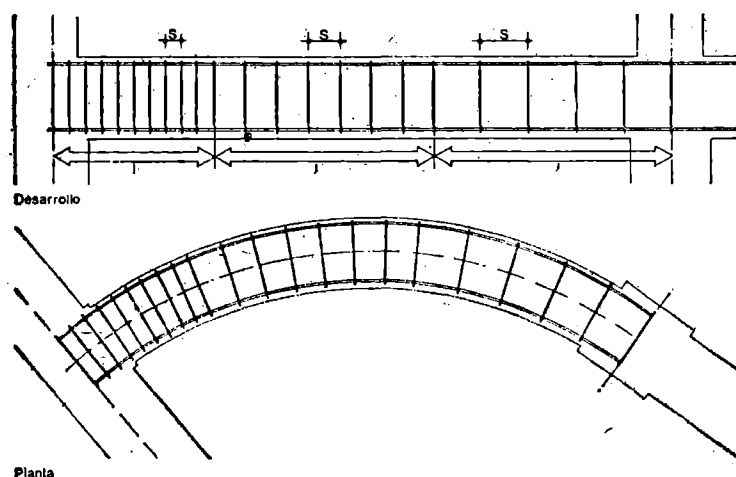
⑤ Armadura inferior de nudo con continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: K .

⑥ Armaduras laterales de nudo sin continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: $M + R$.
 Radio interior de doblado: $\geq 3,5\varnothing_2$.

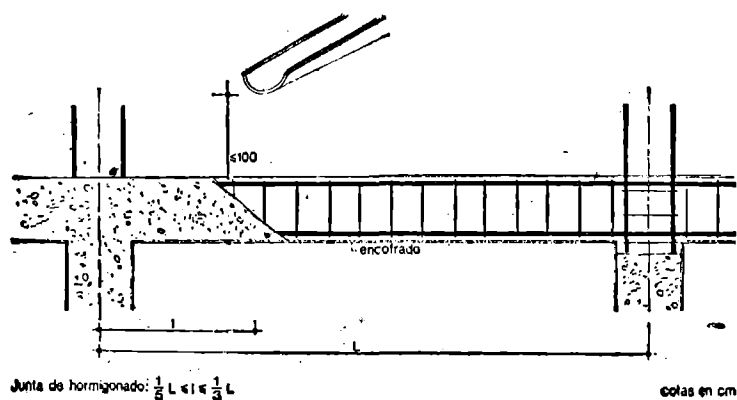
⑦ Armaduras laterales de nudo con continuidad de las barras.
 Longitudes de barra: M .

El empalme de barras se realizará según Documentación Técnica.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.
 La armadura longitudinal se sujetará con la armadura transversal, formando una jaula, fijándose ésta al

EHB-2 Armado transversal de viga balcón-L₃-Ø₃

EHB-3 Hormigonado de viga balcón-A-B-L-x

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

colas en cm

encofrado, de manera que no experimente movimientos durante el vertido y compactación de hormigón y quede envuelta sin dejar coqueas. Los calzos y apoyos provisionales de las armaduras en el encofrado serán de mortero con desfatigación 1:3, o material plástico y se dispondrán a separaciones no mayores de 100 cm.

EFH-5 Armadura de acero.

Armadura de acero AE-42, constituida por cercos de dos ramas sencillos o pareados de diámetro Ø₃, colocados a separaciones entre ejes S, medido sobre la directriz de la viga, según Documentación Técnica.

Diámetros nominales Ø en mm: 8, 10.

El cierre de los cercos se realizará por solapo, anclaje o soldadura, según Documentación Técnica.

El doblado se realizará con radio interior no menor de 3,5 Ø₃.

La posición del cierre se dispondrá alternada para cercos sucesivos.

Los cercos se colocarán limpios, exentos de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Los cercos se atarán con alambre a la armadura longitudinal, formando una jaula.

EFH-7 Hormigón.

Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² para el macizado de la viga, según Documentación Técnica. Consistencia plástica con asiento en cono Abrams de 3 a 5 cm, o blanda con asiento de 6 a 9 cm.

El 85 por 100 en peso del árido total será de dimensión menor que los 5/6 de la distancia libre horizontal entre barras.

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

La compactación se realizará mediante vibrado para hormigones de consistencia plástica y por apisonado y picado con barra para hormigones de consistencia blanda.

Para el curado se mantendrá 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 40° C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, puede descender por debajo de los 0° C, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Los apeos no deberán aflo-



2

NTE
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

Vigas Balcón



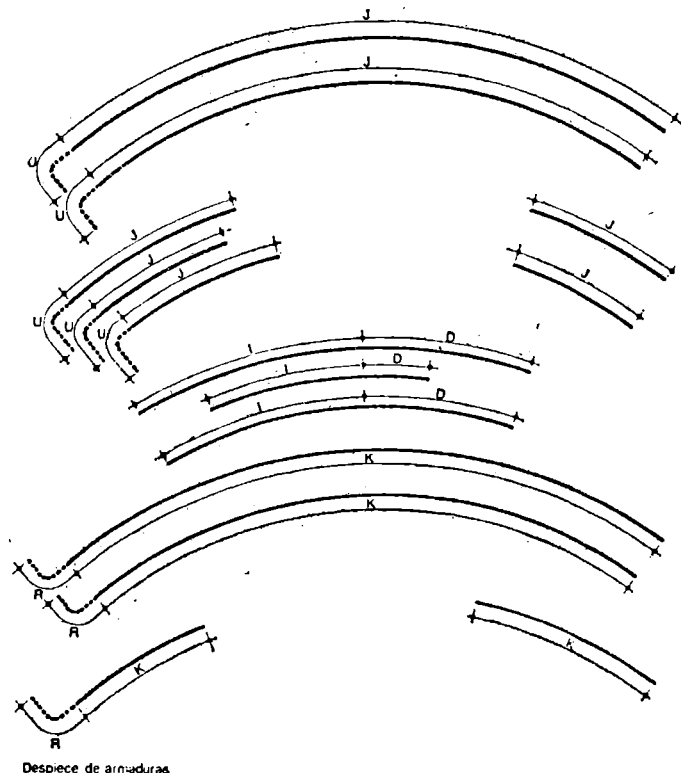
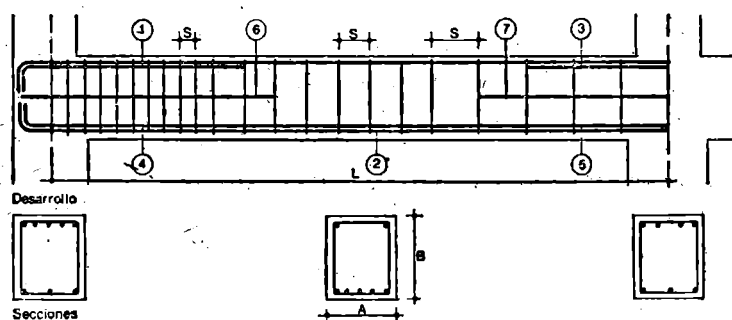
21

EHB

1980

pararse 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 1/3 de la longitud L .

EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-A-B-L- α - L_1 - $\varnothing_1$ - L_2 - $\varnothing_2$ - L_3 - $\varnothing_3$



Despiece de armaduras

EHB-1 Armadura longitudinal de viga balcón.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 de longitudes totales L_1 y L_2 para los diámetros $\varnothing_1$ y $\varnothing_2$, respectivamente, en las siguientes posiciones.

- ① Armadura superior de nudo sin continuidad de las barras: J + U.
- ② Armadura inferior de vano: I + D.
- ③ Armadura superior de nudo con continuidad de las barras: J.
- ④ Armadura inferior de nudo sin continuidad de las barras: K + R.
- ⑤ Armadura inferior de nudo con continuidad de las barras: K.
- ⑥ Armaduras laterales de nudo sin continuidad de las barras: M + R.
- ⑦ Armaduras laterales de nudo con continuidad de las barras: M.

EHB-2 Armado transversal de viga balcón.

Se dispondrán cercos sencillos o sencillos pareados de acero AE-42 con diámetro $\varnothing_3$ y longitud total de desarrollo de los mismos L_3 , con separaciones entre ejes S.

EHB-3 Hormigonado de viga balcón.

Hormigonado para el macizado de la viga de sección A-B, desarrollo L y ángulo central α , con hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² y consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

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

Se habilitarán los accesos a los distintos niveles de la estructura con escaleras, o rampas, de anchura mínima 0,60 m, barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,20 m; cuando no se disponga de dicha protección, se usará el cinturón de seguridad, para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

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.

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

El transporte suspendido de armaduras debe realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo realizarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. Los trabajadores encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: «Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra». Los conductores de estas instalaciones y elementos serán de tipo antihumedad e irán protegidos por cubierta aislante de suficiente resistencia mecánica.

Todo trabajador ocupado en la fabricación o manejo del hormigón irá provisto de guantes y calzado de seguridad que proteja su piel del contacto con el citado material.

Cuando el hormigonado se efectúe mediante cubas, su cierre será perfecto y se comprobará siempre, antes de su traslado al punto de aplicación.

Cuando el vertido del hormigón se realice mediante bombeo hidráulico o neumático, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial atención en su limpieza interior una vez terminado el hormigonado, durante el cual la bomba debe ser parada a la menor señal de obstrucción de la tubería.

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



1

NTE

Control

Estructuras de Hormigón armado



22

EHB

1980

Vigas Balcón

1. Materiales y equipos de origen industrial

Controles de la instrucción
EH-73

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijados en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Ensayos mínimos de la Instrucción: EH-73.

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.

Normas UNE de consulta:

7087; 7105; 7108; 7144; 7201; 7202; 7203; 7204; 7205; 7206; 7207

EFH-2 Aridos

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

Normas UNE de consulta:

7082; 7088; 7133; 7134; 7135; 7136; 7137; 7138; 7244; 7245; 7295

EFH-3 Agua

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

Normas UNE de consulta:

7130; 7131; 7132; 7178; 7234; 7235; 7236.

EFH-5 Acero de armadura

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción, controles de sección, dos de características geométricas de 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.

Normas UNE de consulta:

36088.

EFH-7 Hormigón

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

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 1.000 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 prevé 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 los 28 días.

Se realizará una Inspección visual de las vigas 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.

2. Control de la ejecución

Hormigón

Armaduras

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-A-B-L-x. $L_1\varnothing_1 \cdot L_2\varnothing_2 \cdot L_3\varnothing_3$	Tipo de acero, disposición y diámetro de las armaduras	Uno cada 10 vigas	Distintos de los especificados
	Separación entre barras de la armadura longitudinal	Uno cada 10 vigas	Menor de la especificada
	Longitudes de empalmes, solapos y anclajes	Uno cada 10 vigas	Inferiores en un 10 por 100 de los especificados.
	Separación entre ejes de cerchos	Uno cada 10 vigas	Mayor en 1 cm de la especificada y no acumulativa
	Recubrimiento de armadura longitudinal	Uno cada 10 vigas	Menor de 3 cm
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90 por 100 de la especificada.
	Consistencia medida en cono Abrams	Uno cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm o superior a 6 cm para compactación por vibrado y asiento inferior a 5 cm o superior a 10 cm para compactación por picado con barra.
	Tamaño máximo del árido	Uno cada lote de control	Superior al especificado
	Dimensiones de la sección	Uno cada 10 vigas	Inferiores a 1 cm de las especificadas
	Longitud de desarrollo	Uno cada 10 vigas	Variaciones de ± 2 cm respecto de las especificadas
	Radio de curvatura	Uno cada 10 vigas	Variaciones de ± 2 cm respecto de las especificadas

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
EHB-1 Armado longitudinal de viga balcón-$L_1\varnothing_1 \cdot L_2\varnothing_2$	kg de acero	Sobre los planos del proyecto se medirán las longitudes de desarrollo L_1 y L_2 de todas las barras de diámetros $\varnothing_1$ y $\varnothing_2$, respectivamente. Los parámetros J, U, I, D, K, M y R están referidos a la directriz de la viga, por lo que cada barra tendrá un desarrollo diferente en función del radio. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro $\varnothing_1$ y $\varnothing_2$.
EHB-2 Armado transversal de la viga balcón-$L_3\varnothing_3$	kg de acero	El desarrollo total de los n cerchos sencillos en cm, será: $L_3 = 2n(A + B + p - 12)$, para cada diámetro $\varnothing_3$. Cada cerco pareado se tomará como dos cerchos sencillos. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro $\varnothing_3$.
EHB-3 Hormigonado de la viga-A-B-L-x	m ³ de hormigón	Dimensiones A y B medidas entre las caras exteriores de macizado de la viga. El desarrollo de la viga L se medirá sobre la directriz de la misma a ejes de soportes.
EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-A-B-L-x. $L_1\varnothing_1 \cdot L_2\varnothing_2 \cdot L_3\varnothing_3$	ud.	Número de vigas balcón de igual sección y desarrollo, con igual cantidad de kg de acero.



1

NTE
Valoración

Estructuras de Hormigón armado



23

EHB

1980

Vigas Balcón

1. Criterio de valoración

La valoración de la 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, excepto el diámetro de barras que se expresa en mm.

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 completamente terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición
EHB-4 Viga balcón de hormigón armado A·B·L·x· L₁Ø₁·L₂Ø₂·L₃Ø₃	Ud		
Incluso limpieza de armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres, calzos; vertido, compactado y curado del hormigón	kg	EHB-1	$\frac{61,65}{1.000.000} (L_1 \times \varnothing_1 + L_2 \times \varnothing_2)$
	kg	EHB-2	$\frac{61,65}{1.000.000} L_3 \times \varnothing_3$
	m ³	EHB-3	$\frac{A \times B \times L}{1.000.000}$

2. Ejemplo

**EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-40-50-565-
90-4756-14-4854-10-7310-8**

Datos:

A = 40 cm
B = 50 cm
L = 565 cm
x = 90°
L₁ = 4756 cm
Ø₁ = 14 mm
L₂ = 4854 cm
Ø₂ = 10 mm
L₃ = 7310 cm
Ø₃ = 8 mm

Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición	Precio unitario	Coeficiente de medición	
kg	EHB-1	$\times \frac{61,65}{1.000.000} \times$ $\times (L_1 \varnothing_1 + L_2 \varnothing_2)$	= 50	$\times \frac{61,65}{1.000.000} \times (4756 \times$ $\times 14 + 4854 \times 10)$	= 4.369,67
kg	EHB-2	$\times \frac{61,65}{1.000.000} L_3 \varnothing_3$	= 50	$\times \frac{61,65}{1.000.000} \times 7310 \times 8$	= 1.442,11
m ³	EHB-3	$\times \frac{A \times B \times L}{1.000.000}$	= 3.000	$\times \frac{40 \times 50 \times 565}{1.000.000}$	= 3.570,00
					Total pla/ud = 9.381,78

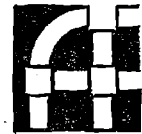


NTE
Mantenimiento

1

Estructuras de Hormigón armado

Vigas Balcón



24

EHB

1980

1. Criterio de mantenimiento

Especificación

EHB-4 Viga balcón de hormigón armado-A.B.L-α.
L₁Ø₁·L₂Ø₂·L₃Ø₃

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

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las sobrecargas previstas, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación que expongan a humedad habitual a las vigas.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en las vigas balcón de hormigón armado.