

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

19839 ORDEN de 16 de septiembre de 1985 por la que se aprueba la revisión de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EHV: «Estructuras de hormigón armado. Vigas».

Ilustrísimos señores:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973); Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio), y Orden de 4 de julio de 1983 («Boletín Oficial del Estado» de 4 de agosto), 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 revisión de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-EHV: «Estructuras de hormigón armado. Vigas», aprobada por Orden del Ministerio de la Vivienda de 24 de

febrero de 1975 («Boletín Oficial del Estado» de 1, 8 y 15 de marzo), adaptada a la instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-82.

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 los efectos de lo establecido en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa de la edificación.

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

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas 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 VV. II. para su conocimiento y efectos. Madrid, 16 de septiembre de 1985.

SAENZ DE COSCULLUELA

Ilmos. Sres. Subsecretario y Director general de Arquitectura y Vivienda.



NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado

Vigas



EHV

1985 1.ª Revisión

1. Ámbito de aplicación

Vigas de hormigón armado, planas o de canto, de directriz recta y sección rectangular, pertenecientes a estructuras de edificación. Para vigas en las que la relación entre la luz y el canto sea inferior a 2,5, se utilizará la NTE-EHV: «Estructuras de Hormigón armado. Jácenas Pared». Esta NTE no resuelve las vigas en ambiente exterior, húmedo o químicamente agresivo que posean especiales problemas de lisuración.

2. Información previa

Estructural

Planos acotados de la estructura. Solicitaciones a que se encuentran sometidas las vigas y predimensionado, según la NTE-EHV: «Estructuras de Hormigón armado. Pórticos». Solicitaciones y predimensionado a que se encuentran sometidas otras vigas no contempladas en la NTE-EHV.

De protección

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

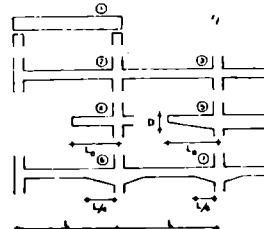
3. Criterios de diseño

Tipología

Los criterios y soluciones de esta norma están basados en la EH-82. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado. Se establece en la presente Norma la siguiente tipología de secciones de vigas planas y de canto, en la que aparece el número y disposición mínima de armaduras longitudinales y cercos. Las secciones se encuentran agrupadas en base al momento flector de cálculo M en $\text{m} \cdot \text{t}$, con el que puede procederse a su predimensionado.



Flecha



No será necesaria la comprobación de la flecha en aquellas vigas cuyo canto sea al menos el indicado en el siguiente cuadro en función de la luz L de la viga o L_0 del voladizo y de las condiciones de extremo indicadas en la figura.

Luz en m	Condición de extremos	Vigas de canto $D > C$				Vigas planas $C > 2D$				Vigas acarteladas $D' > D$			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3,0 1,00	25	20	20	20	20	20	15	12	12	—	—	—	—
3,5 1,25	30	25	20	20	20	25	15	12	15	—	—	—	—
4,0 1,50	35	30	20	25	20	30	17	15	17	15/30	—	—	—
5,0 1,75	40	35	25	30	30	35	20	17	20	20/40	20/50	20/50	—
6,0 2,00	50	40	30	40	—	—	30	25	25	20/50	20/60	25/50	—
8,0 2,50	80	60	50	50	—	—	35	—	—	25/50	30/90	40/80	—

— La situación no es aconsejable

C/SIB

(28.2) Eq4

Reinforced concrete Beams. Design

CDU 624.072.693.55

Armaduras

Longitudinal

Formada por barras longitudinales dispuestas básicamente en la cara traccionada, en función del momento flector, según el apartado de Cálculo.

Transversal

Compuesta por cercos rectangulares, rodeando la armadura longitudinal, en función del esfuerzo cortante, según el apartado de Cálculo.

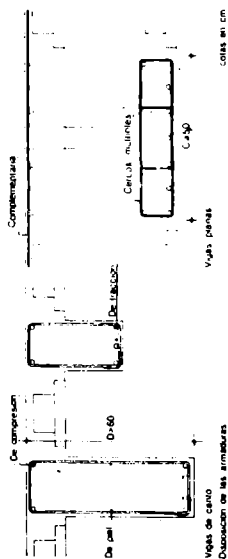
En vigas de ancho igual o superior a 50 cm se dispondrán cercos de más de dos ramas, según se indica en la Tipología.

De pie

En vigas de canto superior a 60 cm se dispondrán, junto a los paramentos armaduras de 8 mm de diámetro, según se indica en la Tipología.

Complementaria

En vigas planas, de ancho muy superior al del soporte, se dispondrá una armadura perpendicular a la longitudinal en la cara superior y en las proximidades del soporte inferior, según el apartado de Cálculo.



Símbolo Aplicación

En elementos horizontales de estructuras de edificación

Escala

Representación por su símbolo y numeración, en cada planta, de estructura de las distintas vigas

Representación para cada viga del despiece de armaduras longitudinales con sus anclajes y de la distribución de cercos a lo largo de la viga.

Representación gráfica de los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE

Especificación

EHV-1 Viga de hormigón armado-C-D-L-n- ϕ -r- ϕ -s

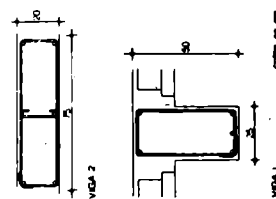
4. Planos de obra

EHV- Planas de estructuras

EHV- Planos de vigas

EHV- Detalles

5. Esquema



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SB

[(28.2)] Eq4

CDU 624 072-693 55

Estructuras de Hormigón armado



NTE

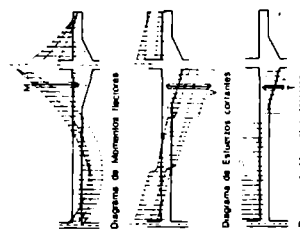
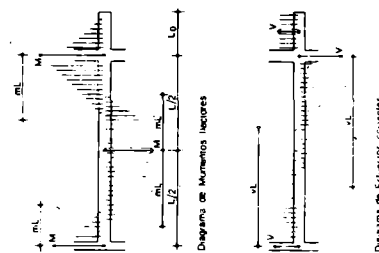
Cálculo

1. Bases de cálculo

1.1. Nomenclatura

1.2. Materiales y coeficientes de seguridad

1.3. Solicitaciones



2. Cálculo de armaduras

2.1. Viga Tipo P

2.1.1. Cálculo de la armadura longitudinal

Se determina en primer lugar en la Tabla 1 —si la viga es de canto— y en la Tabla 2 —si la viga es plana— la sección de hormigón C x D, de forma que su canto D sea al menos el indicado en la Tipología de Diseño. A continuación se obtienen las armaduras correspondientes a los momentos M máximos en los extremos y en el vano, y la clase de anclaje, de mayor a menor x, y, z. Si en las Tablas no existe el valor del momento deseado, se tomará el inmediato superior.



Vigas

1985 1.ª Revisión

Vigas sometidas a flexión simple y eventualmente a torsión.

M: Momento flector de cálculo en mt, que actúa en una sección.

V: Esfuerzo cortante de cálculo en t, que actúa en una sección.

T: Momento torsor de cálculo en mt, que actúa en una sección.

Hormigón: H-175 Resistencia característica a compresión a los 28 días, 175 kg/cm².

Acero: AEH-400 N o E en barras corrugadas. Límite elástico característico 4.100 kg/cm².

Coeficiente de minoración del acero $\gamma_s = 1,1$.

A efectos de esta Norma se considerarán dos tipos de vigas:

1.3.1. Tipo P

Vigas de sección constante, sometidas en cada tramo a cargas uniformes o asimétricas a uniformes, incluyendo posibles cargas puntuales en los extremos de los voladizos.

La envolvente de las solicitaciones viene descrita por:

— Los momentos flectores máximos M en los extremos de la viga y en la zona central

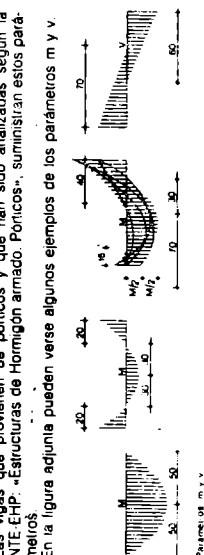
— Las colas m en % de la luz, de los puntos de momento nulo. Se supone una interpolación parabólica para puntos intermedios.

— Los esfuerzos cortantes máximos V en los extremos de la viga

— Las colas v en % de la luz, de los puntos de cortante nulo. Se supone una interpolación lineal para puntos intermedios.

Las vigas que provienen de pórticos y que han sido analizadas según la NTE EHP, «Estructuras de Hormigón armado. Pórticos», suministrarán estos parámetros.

En la figura adjunta pueden verse algunos ejemplos de los parámetros m y v.



1.3.2. Tipo S

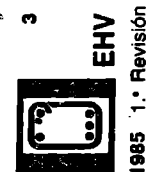
Vigas de sección constante o variable, con cualquier tipo de carga, excepto las procedentes de la eliminación de soportes de plantas superiores.

Las solicitaciones vienen descritas por:

— El diagrama de momentos flectores de cada hipótesis de carga y envolvente de las mismas

— El diagrama de esfuerzos cortantes de cada hipótesis y envolvente de las mismas

— El diagrama de momentos torsores de cada hipótesis y envolvente de las mismas, si éstas existen.



1985 1.ª Revisión



Table 2. Vigas planas



Caudales VII)		Sección (cm)				Mareaje (Mm)										Clase																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	37.0	37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	39.0	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	40.0	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	41.0	41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	42.0	42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	43.0	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6	43.7	43.8	43.9	44.0	44.1	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	45.0	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5	45.6	45.7	45.8	45.9	46.0	46.1	46.2	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	47.0	47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	48.0	48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7	48.8	48.9	49.0	49.1	49.2	49.3	49.4	49.5	49.6	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.2	50.3	50.4	50.5	50.6	50.7	50.8	50.9	51.0	51.1	51.2	51.3	51.4	51.5	51.6	51.7	51.8	51.9	52.0	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7	52.8	52.9	53.0	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7	53.8	53.9	54.0	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6	54.7	54.8	54.9	55.0	55.1	55.2	55.3	55.4	55.5	55.6	55.7	55.8	55.9	56.0	56.1	56.2	56.3	56.4	56.5	56.6	56.7	56.8	56.9	57.0	57.1	57.2	57.3	57.4	57.5	57.6	57.7	57.8	57.9	58.0	58.1	58.2	58.3	58.4	58.5	58.6	58.7	58.8	58.9	59.0	59.1	59.2	59.3	59.4	59.5	59.6	59.7	59.8	59.9	60.0	60.1	60.2	60.3	60.4	60.5	60.6	60.7	60.8	60.9	61.0	61.1	61.2	61.3	61.4	61.5	61.6	61.7	61.8	61.9	62.0	62.1	62.2	62.3	62.4	62.5	62.6	62.7	62.8	62.9	63.0	63.1	63.2	63.3	63.4	63.5	63.6	63.7	63.8	63.9	64.0	64.1	64.2	64.3	64.4	64.5	64.6	64.7	64.8	64.9	65.0	65.1	65.2	65.3	65.4	65.5	65.6	65.7	65.8	65.9	66.0	66.1	66.2	66.3	66.4	66.5	66.6	66.7	66.8	66.9	67.0	67.1	67.2	67.3	67.4	67.5	67.6	67.7	67.8	67.9	68.0	68.1	68.2	68.3	68.4	68.5	68.6	68.7	68.8	68.9	69.0	69.1	69.2	69.3	69.4	69.5	69.6	69.7	69.8	69.9	70.0	70.1	70.2	70.3	70.4	70.5	70.6	70.7	70.8	70.9	71.0	71.1	71.2	71.3	71.4	71.5	71.6	71.7	71.8	71.9	72.0	72.1	72.2	72.3	72.4	72.5	72.6	72.7	72.8	72.9	73.0	73.1	73.2	73.3	73.4	73.5	73.6	73.7	73.8	73.9	74.0	74.1	74.2	74.3	74.4	74.5	74.6	74.7	74.8	74.9	75.0	75.1	75.2	75.3	75.4	75.5	75.6	75.7	75.8	75.9	76.0	76.1	76.2	76.3	76.4	76.5	76.6	76.7	76.8	76.9	77.0	77.1	77.2	77.3	77.4	77.5	77.6	77.7	77.8	77.9	78.0	78.1	78.2	78.3	78.4	78.5	78.6	78.7	78.8	78.9	79.0	79.1	79.2	79.3	79.4	79.5	79.6	79.7	79.8	79.9	80.0	80.1	80.2	80.3	80.4	80.5	80.6	80.7	80.8	80.9	81.0	81.1	81.2	81.3	81.4	81.5	81.6	81.7	81.8	81.9	82.0	82.1	82.2	82.3	82.4	82.5	82.6	82.7	82.8	82.9	83.0	83.1	83.2	83.3	83.4	83.5	83.6	83.7	83.8	83.9	84.0	84.1	84.2	84.3	84.4	84.5	84.6	84.7	84.8	84.9	85.0	85.1	85.2	85.3	85.4	85.5	85.6	85.7	85.8	85.9	86.0	86.1	86.2	86.3	86.4	86.5	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3	87.4	87.5	87.6	87.7	87.8	87.9	88.0	88.1	88.2	88.3	88.4	88.5	88.6	88.7	88.8	88.9	89.0	89.1	89.2	89.3	89.4	89.5	89.6	89.7	89.8	89.9	90.0	90.1	90.2	90.3	90.4	90.5	90.6	90.7	90.8	90.9	91.0	91.1	91.2	91.3	91.4	91.5	91.6	91.7	91.8	91.9	92.0	92.1	92.2	92.3	92.4	92.5	92.6	92.7	92.8	92.9	93.0	93.1	93.2	93.3	93.4	93.5	93.6	93.7	93.8	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.5	94.6	94.7	94.8	94.9	95.0	95.1	95.2	95.3	95.4	95.5	95.6	95.7	95.8	95.9	96.0	96.1	96.2	96.3	96.4	96.5	96.6	96.7	96.8	96.9	97.0	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	97.6	97.7	97.8	97.9	98.0	98.1	98.2	98.3	98.4	98.5	98.6	98.7	98.8	98.9	99.0	99.1	99.2	99.3	99.4	99.5	99.6	99.7	99.8	99.9	100.0	100.1	100.2	100.3	100.4	100.5	100.6	100.7	100.8	100.9	101.0	101.1	101.2	101.3	101.4	101.5	101.6	101.7	101.8	101.9	102.0	102.1	102.2	102.3	102.4	102.5	102.6	102.7	102.8	102.9	103.0	103.1	103.2	103.3	103.4	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	104.0	104.1	104.2	104.3	104.4	104.5	104.6	104.7	104.8	104.9	105.0	105.1	105.2	105.3	105.4	105.5	105.6	105.7	105.8	105.9	106.0	106.1	106.2	106.3	106.4	106.5	106.6	106.7	106.8	106.9	107.0	107.1	107.2	107.3	107.4	107.5	107.6	107.7	107.8	107.9	108.0	108.1	108.2	108.3	108.4	108.5	108.6	108.7	108.8	108.9	109.0	109.1	109.2	109.3	109.4	109.5	109.6	109.7	109.8	109.9	110.0	110.1	110.2	110.3	110.4	110.5	110.6	110.7	110.8	110.9	111.0	111.1	111.2	111.3	111.4	111.5	111.6	111.7	111.8	111.9	112.0	112.1	112.2	112.3	112.4	112.5	112.6	112.7	112.8	112.9	113.0	113.1	113.2	113.3	113.4	113.5	113.6	113.7	113.8	113.9	114.0	114.1	114.2	114.3	114.4	114.5	114.6	114.7	114.8	114.9	115.0	115.1	115.2	115.3	115.4	115.5	115.6	115.7	115.8	115.9	116.0	116.1	116.2	116.3	116.4	116.5	116.6	116.7	116.8	116.9	117.0	117.1	117.2	117.3	117.4	117.5	117.6	117.7	117.8	117.9	118.0	118.1	118.2	118.3	118.4	118.5	118.6	118.7	118.8	118.9	119.0	119.1	119.2	119.3	119.4	119.5	119.6	119.7	119.8	119.9	120.0	120.1	120.2	120.3	120.4	120.5	120.6	120.7	120.8	120.9	121.0	121.1	121.2	121.3	121.4	121.5	121.6	121.7	121.8	121.9	122.0	122.1	122.2	122.3	122.4	122.5	122.6	122.7	122.8	122.9	123.0	123.1	123.2	123.3	123.4	123.5	123.6	123.7	123.8	123.9	124.0	124.1	124.2	124.3	124.4	124.5	124.6	124.7	124.8	124.9	125.0	125.1	125.2	125.3	125.4	125.5	125.6	125.7	125.8	125.9	126.0	126.1	126.2	126.3	126.4	126.5	126.6	126.7	126.8	126.9	127.0	127.1	127.2	127.3	127.4

Cálculo **NTE** **3**

Estructuras de Hormigón armado

Vigas



1985 1.ª Revisión

2.1.3. Cálculo de la armadura transversal

Se determina en la Tabla 1 —si la viga es de canto— y en la Tabla 2 —si la viga es plana— la separación S de cercos correspondientes al cortante V de cada extremo, correspondiente al diámetro ϕ elegido, independiente del ϕ_{Lc} . Si en las Tablas no existe el valor deseado se tomará el inmediato superior. La Tabla 2 para vigas planas indica también el n.º de ranas r . Los valores en cursiva de las Tablas corresponden a separaciones superiores al máximo admitido y se ofrecen solo a los efectos de intercalar con los cercos procedentes de la torsión, en las vigas tipo S.

2.1.4. Disposición de la armadura transversal

Los cercos deben disponerse a partir de cada extremo una fracción de la longitud L determinada en la Tabla 4 en función del valor V/V_m en % de la luz de ese extremo y el valor V/V_m relación del cortante al cortante de separación máxima admitida, que figura en negra en las Tablas 1 o 2. En voladizos se dispondrán los cercos a separación constante en toda su luz.

Valor V	Relación de cortante a cortante de separación máxima V/V_m						
	≤ 1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,5	3,0
≤ 50	0,00	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
60	0,00	0,10	0,20	0,25	0,30	0,40	0,40
80	0,00	0,15	0,25	0,35	0,40	0,50	0,55
100	0,00	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
133	0,00	0,25	0,40	0,55	0,70	0,80	0,90

La separación de cercos en la zona restante central será el máximo permitido, valor que aparece en negra en las Tablas 1 o 2. Los cercos se dispondrán desde la cara del soporte en el caso de vigas de canto y desde el eje del mismo en el caso de vigas planas según el apartado de construcción.

2.2.1. Cálculo de la armadura longitudinal

Se determina en primer lugar en la Tabla 1 —si la viga es de canto— y en la Tabla 2 —si la viga es plana— la armadura longitudinal correspondiente a los momentos flectores de cálculo M que actúan en las secciones de los puntos significativos y de momento máximo, interpolando linealmente para los demás del mismo canto y proporcionalmente para los de distinto canto.

En cada sección de prolongará la necesidad de armadura una longitud igual al canto D de dicha sección.

2.2.2. Disposición y despiece de la armadura longitudinal

Se descompondrá el total de la armadura en los cortes necesarios para una organización racional y manejable del número total de barras. Se prolongará al menos la tercera parte del total de la armadura inferior, hasta el apoyo extremo y la cuarta parte hasta el apoyo interior. El resto de armadura se prolongará una longitud no menor de l —anclaje total— a partir del punto en que el corte comienza a dejar de ser parcialmente necesario y el valor l —anclaje reducido— a partir del punto en que el corte ha dejado de ser totalmente necesario.

Para barras en prolongación vertical se tomará el valor p .

En extremo de voladizo las barras se prolongarán en vertical $D-5$ cm.

Los valores l , u y p se obtienen en la Tabla 5.

Reinforced concrete Beams. Calculation

CDU 624 072 693 55

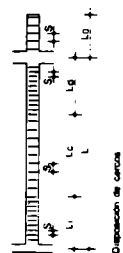
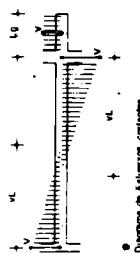
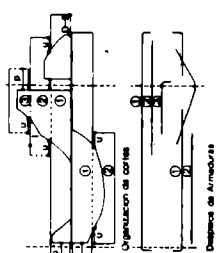
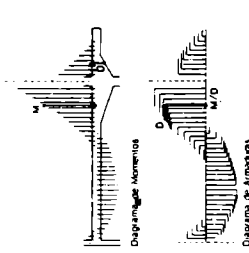


Tabla 4

2.2. Vigas Tipo S

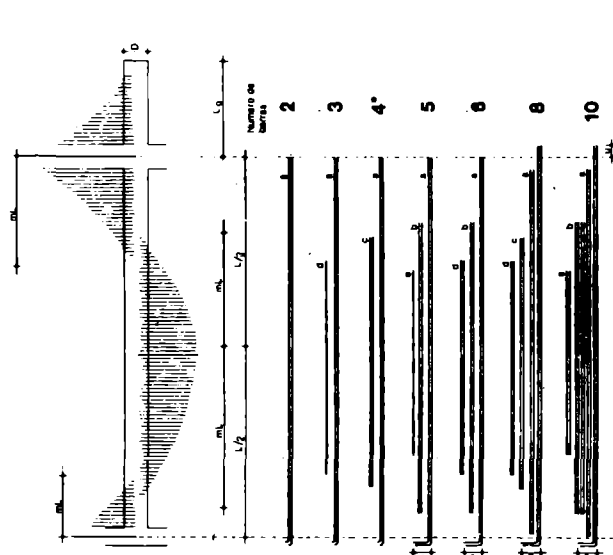
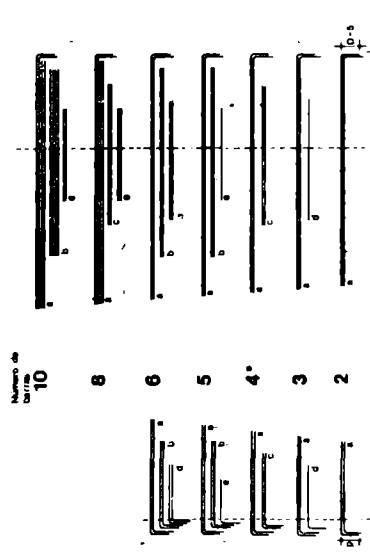


2.1.2. Disposición y despiece de la armadura longitudinal

Se determinan en la Tabla 3 las longitudes de cada barra de la armadura superior, inferior y de voladizo, como fracción de la luz L de la viga, o L_c del voladizo, en función de la espesura de la viga D , la clase de anclaje determinada en las Tablas 1 o 2, el valor m correspondiente y el tipo de corte, según la figura.

Esta longitud de barra incluye el despiece y el anclaje.

Para los casos en que deban utilizarse las longitudes en patilla p y la reducida u , éstas se recogen en la Tabla 5.



• Puede usarse para 8 barras 3×3 (u 8 barras 4×4 etc.) o el mínimo de armado así lo sugiere el caso en cm.

Tabla 3

Armadura superior	Esbeltas	L/D	Longitud de la barra en % de L	
			L	L_c
Corte a	z	20 10 7	20 25 30	30
	y	25 15 10	20 25 30	35
	x	30 20 15	20 25 30	40
	m en %		20 25 30	45
Corte b	z	20 20 25	20 25 30	40
	y	25 25 30	20 25 30	45
	x	30 30 35	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte c	z	15 10 15	20 25 30	40
	y	20 15 20	20 25 30	45
	x	25 20 25	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte d	z	10 10 15	20 25 30	40
	y	15 15 20	20 25 30	45
	x	20 15 20	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte e	z	10 15 20	20 25 30	40
	y	15 20 25	20 25 30	45
	x	20 25 30	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55

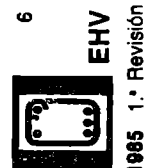
Tabla 4

Armadura inferior	Esbeltas	L/D	Longitud de la barra en % de L	
			L	L_c
Corte a	z	20 10 7	20 25 30	30
	y	25 15 10	20 25 30	35
	x	30 20 15	20 25 30	40
	m en %		20 25 30	45
Corte b	z	20 20 25	20 25 30	40
	y	25 25 30	20 25 30	45
	x	30 30 35	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte c	z	15 10 15	20 25 30	40
	y	20 15 20	20 25 30	45
	x	25 20 25	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte d	z	10 10 15	20 25 30	40
	y	15 15 20	20 25 30	45
	x	20 15 20	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55
Corte e	z	10 15 20	20 25 30	40
	y	15 20 25	20 25 30	45
	x	20 25 30	20 25 30	50
	m en %		20 25 30	55

• Puede usarse para 8 barras 3×3 (u 8 barras 4×4 etc.) o el mínimo de armado así lo sugiere el caso en cm.

C/SIB

[(28.2)] Eq4



1985 1.ª Revisión

Estructuras de Hormigón armado



Vigas

Cálculo

5. Ejemplo

5.1. Vigas Tipo P

MOMENTOS FLECTORES

Datos:

Geometría y momentos flectores (véase figura)

Estructuras continuas

Punto	V ₁ (B)	V ₂ (B)	V ₃ (B)	V ₄ (B)	V ₅ (B)
1	4,0	6,0	5,0	5,0	4,2
2	5,3	6,0	6,2	5,6	4,8
3	5,6	5,5	6,0	6,4	4,8

Cálculo:

Vigas	Sección C x D (cm)	Momento M (m.kg)	Tabla	Armadura n.º 2
1	60 x 25	3,0	2	50/12
2	80 x 25	5,8	2	80/12
3	20 x 50	5,7	1	20/16

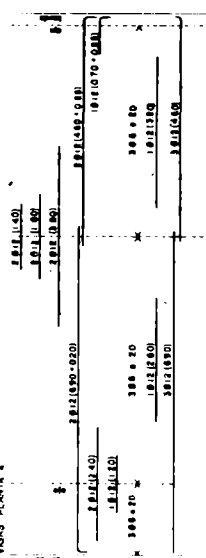
Desplaza:

Cuando en Tabla 3 y caso a) figura adjunta

Vigas de los momentos en m y parámetros en %

Desplaza de armaduras

VIGAS PLANTA 4



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/S/B

[28.2] Eq 1

Reinforced concrete Beams. Calculation

CDU 624 072 693.55.

2.2.5. Disposición de la armadura transversal

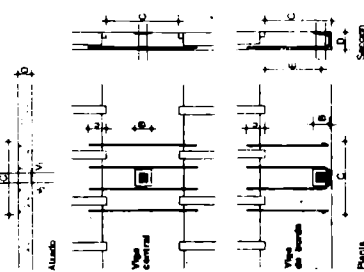
La separación entre cercos será al menos el valor indicado en negrita en las Tablas 1 y 2.

Los cercos se prolongarán con la separación obtenida hasta la cara del soporte en el caso de vigas de canto y hasta el eje del soporte en el caso de vigas planas.

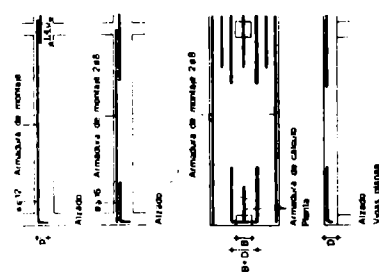
Se descompondrá la longitud de la viga, como máximo en tres intervalos, de forma que cubra con exceso las necesidades de cercos calculadas.

Si el punto de cambio de un intervalo está próximo a un salto brusco del corante, los cercos de menor separación se prolongarán medio canto para vigas de canto —medio ancho para vigas planas— más allá del punto teórico en que dejan de ser necesarios.

3. Cálculo y disposición de la armadura complementaria para vigas planas



4. Organización de la armadura longitudinal para vigas tipo P y para vigas tipo S



En vigas planas de ancho C muy superior al del soporte al que acometen, es preciso disponer una armadura perpendicular, en la cara superior, en los nudos interiores.

Para vigas interiores se obtendrá la armadura para un momento de cálculo $M = (V_1 + V_2) \cdot (C - B - D)/2$

Para vigas de borde el momento será $M = (V_1 + V_2) \cdot (2E - B - D)/2$ siendo:

- V₁ y V₂ Los esfuerzos cortantes de las vigas que acometen al soporte
- C El ancho de la viga plana
- B El ancho con el que el soporte acomete a la viga, sección en el caso de soporte de hormigón, placa en el caso de metálico y traza de catenel en el caso de perfiles
- D El canto de la viga plana —igual al del torcido—

La armadura se obtendrá en la Tabla 2 para una sección C x D y se dispondrá sobre el torcido en un ancho C, una longitud C + 2u en vigas interiores y C + p + u en vigas de borde

Los valores u y p se obtienen en la Tabla 5

Se dispondrá siempre, en la cara inferior y en toda la longitud de la viga el número de barras mínimo indicado en la Tipología

Si dos barras dentro de la misma viga, poseen sus extremos a menos de 1 m, se dispondrá barra continua

Es recomendable organizar las barras inferiores simétricas con respecto al centro del vano y las superiores simétricas con respecto al apoyo

La longitud de las barras debe redondearse a 10 cm por exceso procurando que barras en situaciones distintas no tengan longitudes muy parecidas que puedan confundirse en la ejecución

Si la armadura es de diámetro igual o inferior a 12 mm se prolongarán, en la parte superior de toda la longitud de la viga, dos barras de las más largas del desplaza, como armadura de montaje, que se soldarán 1.4u, con las barras de la viga coincidente y se anclarán p en el extremo exterior —ver Tabla 5—

Si la armadura es de diámetro igual o superior a 16 mm se dispondrán en la parte superior de toda la longitud de la viga, dos barras de 6 mm como armadura de montaje, sin anclar en los extremos.

En vigas planas y en apoyos extremos, tales barras se añadirán de forma que las de cálculo se dispongan en las inmediaciones del apoyo, según figura adjunta

Se comprobará que existe en la zona de momentos máximos al menos la armadura determinada en las tablas de cálculo 1 y 2

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Protecciones colectivas

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.

Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores y a terceros 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 de 0,60 m, barandillas de 0,90 m de altura, listón intermedio y rodapiés de 0,20 m. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas acotando las áreas de trabajo. Las armaduras se izarán suspendidas en dos puntos distanciados, de forma que la carga sea estable.

El peso de los materiales no sobrepasará las sobrecargas previstas en la Documentación Técnica.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo, los tubos irán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar de hormigón la tubería.

Como la ejecución de las vigas se realiza a la vez que la de los forjados, los huecos de éste, inferiores a 1,50 x 1,50 m, se protegerán, continuando el mallazo superior del forjado.

Cuando el trabajo se realice al borde de huecos o en el perímetro del edificio, siempre que la altura exceda de dos plantas o de 6 metros, se tenderá una red de forma que cubra la zona donde se vaya a trabajar, bordeando todo el perímetro exterior y huecos de patio, united o solapada convenientemente para evitar que queden zonas sin cubrir. No se retirará hasta que hayan concluido definitivamente todos los trabajos que motivaron su colocación.

En los trabajos de altura, en los que no se pueda o no interese la colocación de redes, se deberá previsto anclajes para cables de sujeción de enjunes de seguridad que tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su misión protectora.

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

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares se dispondrá, a la llegada de los conductores de acometida en los cuadros, un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Tanto los cuadros como los elementos auxiliares que no lleven doble aislamiento estarán puestos a tierra según la NTE-IEP. "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

Los vibradores eléctricos serán de doble aislamiento.

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

No se andará sobre las vigas hasta pasadas veinticuatro horas de hormigonado.

Protecciones personales

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas.

Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su pie del contacto con el mismo.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo.

En los casos que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

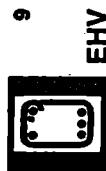


1. Materiales y equipos

Hormigón hecho en obra

Estructuras de Hormigón armado

Vigas



1985 1.ª Revisión

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

Cemento

Cuando el cemento esté en posesión de Sello o Marca de Calidad se solicitará una copia de los resultados del análisis y ensayos de producción que correspondan a la partida enviada comprobando ésta en el envase del mismo. Cuando el cemento no lleve Sello de Calidad o se adquiere a granel, una vez cada tres meses y al menos una vez cada 10.000 m³ de obra se comprobará, según prescribe la instrucción EH-82, pérdida al fuego, residuo insoluble, lintra de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión y expansión en autoclave.

Condiciones de rechazo: El incumplimiento de alguna de las exigencias indicadas, según los ensayos realizados con los métodos del Pliego RC-75.

Agua de amasado

Antes de comenzar la obra, cuando no se tengan antecedentes del agua que vaya a utilizarse, o si varían las condiciones de suministro se realizarán los ensayos que prescribe la instrucción EH-82.

Condiciones de rechazo: El incumplimiento de alguna de las exigencias indicadas.

Áridos

Antes de comenzar la obra, cuando no se tengan antecedentes de los áridos que vayan a utilizarse, o si varían las condiciones de suministro se realizarán los ensayos que prescribe la instrucción EH-82.

Condiciones de rechazo: El incumplimiento de alguna de las exigencias indicadas.

Hormigón preparado

A la llegada a obra del hormigón se comprobará que:
La fecha de salida del albarán no es una hora y media anterior a la de recepción.

La consistencia es plástica o blanda.

El tamaño máximo del árido es el especificado.

La resistencia no es muy superior a 175 kg/cm².

El contenido en cemento no es superior a 370 kg/m³.

No contiene aditivos no solicitados.

Condiciones de rechazo: El incumplimiento de alguna de las exigencias indicadas.

Se comprobará que lleva marca de identificación, de conformidad con el sello CIET-ST, de acuerdo con UNE 36-088-81, parte 1, según dibujos adjuntos.



Acero AET-400 N Dureza natural



Acero AET-100 F Entrozado en frío

Se exigirá al suministrador o constructor el certificado de garantía del fabricante. Sobre dos probetas de cada diámetro utilizado por cada 20t de acero se comprobará:

Que la sección equivalente no sea inferior al 95 % de la sección nominal. Que las características geométricas de los resaltes estén comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación. Que el acero no presenta grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° sobre los mandriles que corresponda.

C/SIB

[28.2] Eq4

Reinforced concrete. Beams. Control

CDU 624.072.693.55



NTE
Valoración

1. Criterio de valoración

Estructuras de Hormigón armado

**vigas**

1985 1.ª Revisión

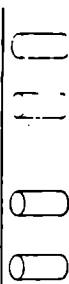
2. Control de la ejecución

Hormigón

Se comprobará en todas las amesadas o bombonas que la consistencia en como de Abrams, según UNE 7103-56, está entre 2 y 6 cm, si es plástica, y entre 7 y 10 cm, si es blanda. Mérgenes que incluyen ya las tolerancias. Si los soportes no también de hormigón el control de resistencia se realizará la NTE-EHS -Estructuras de Hormigón armado. Sportes-.

Si en la zona de hormigón solamente las vigas y los forjados, se considerará como toda una zona de 400 m², pero no más de dos plantas, y se procederá como sigue:

Tipo de obra
Planta < 200 m² Planta = 400 m²
cada dos plantas cada planta



Probetas de vigas y forjados rotas a compresión a los 28 días.

Si las dos probetas rompen por encima de 175 kg/cm² para hormigón de central o de 210 kg/cm² para hormigón de hormigonera la obra se aceptará. Si alguna probeta rompe por debajo de 175 y 210 kg/cm² pero por encima de 127 y 150 kg/cm² para hormigón de central o de hormigonera, respectivamente, la obra se aceptará, pero con las penalizaciones previstas en contrato.

Si las dos probetas rompan por debajo de 127 y 150 kg/cm² para hormigón de central o de hormigonera, respectivamente, la obra se denegará.

Se realizará una inspección visual de las armaduras antes del hormigonado para poder detectar los posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista, bien por el solo o al comprobar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.

Armaduras

Especificación

EHV-1 Vigla de hormigón armado-C.D.L.n Ø_L r. Ø₁.S

[illegible]

Tipo de acero, diámetro Uno cada 10 vi- Distinto a lo especificado.

gas e inspec-
ción visual.

Separación entre armaduras y recubrimientos. Uno cada 10 vigas e inspecciones en un 10 % a los especificados.

Separación entre cer-
cos. Uno cada 10 vi-
gas e inspec-
ción visual. Separaciones distintas en un 10 % a
las especificadas y variaciones
mayores de 2 cm.

Radio de doblada, dis-	Inspección vi-	Distinto a lo especificado.
------------------------	----------------	-----------------------------

posición y longitud de sual.
empalmes, solapos y

Encajes	Inspección vi-	Altura de vertido superior a 200 cm - y longadas mayores de lo especi-
Vertido del hormigón.	sual.	cado.

Curado del hormigón y disposición de juntas suel.	Inspección vi-	Distinto a lo especificado.

3. Criterio de medición

Especialización

EHV- 1 Vigla de hormigón armado-C.D.L-n-Ø_L·r-Ø_i·S

Unidad de medición	Forma de medición
Grado de satisfacción	Escala de Likert
Nivel de conocimiento	Examen escrito
Nivel de compromiso	Escala de Likert
Nivel de participación	Escala de Likert
Nivel de liderazgo	Escala de Likert
Nivel de comunicación	Escala de Likert
Nivel de colaboración	Escala de Likert
Nivel de respeto	Escala de Likert
Nivel de tolerancia	Escala de Likert
Nivel de empatía	Escala de Likert
Nivel de solidaridad	Escala de Likert
Nivel de responsabilidad	Escala de Likert
Nivel de honestidad	Escala de Likert
Nivel de justicia	Escala de Likert
Nivel de equidad	Escala de Likert
Nivel de transparencia	Escala de Likert
Nivel de integridad	Escala de Likert
Nivel de confianza	Escala de Likert
Nivel de cooperación	Escala de Likert
Nivel de apoyo	Escala de Likert
Nivel de motivación	Escala de Likert
Nivel de energía	Escala de Likert
Nivel de entusiasmo	Escala de Likert
Nivel de optimismo	Escala de Likert
Nivel de positividad	Escala de Likert
Nivel de felicidad	Escala de Likert
Nivel de bienestar	Escala de Likert
Nivel de salud	Escala de Likert
Nivel de calidad de vida	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la vida	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el trabajo	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con los estudios	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con las relaciones sociales	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el entorno	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el futuro	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el presente	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el pasado	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la vida en general	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el mundo	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la humanidad	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la naturaleza	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la cultura	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la ciencia	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la tecnología	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la economía	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la política	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con la sociedad	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema educativo	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de salud	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema judicial	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema político	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema económico	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema cultural	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema científico	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema tecnológico	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema social	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema ambiental	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de valores	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de normas	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de leyes	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de principios	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de ideales	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de virtudes	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de valores	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de normas	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de leyes	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de principios	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de ideales	Escala de Likert
Nivel de satisfacción con el sistema de virtudes	Escala de Likert

Numero de vigas de igual sección, longitud, diámetro y número de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recurridas que la componen, por sus coeficientes de medición, sustituidos los parámetros por sus valores numéricos, siendo:

n_1 , n^* y n_2 el número promedio de barras que en la longitud total de la viga equivalen en medición al despiece real, correspondientes al extremo superior izquierdo, a las inferiores y al extremo superior derecho, respectivamente; se obtienen en el Cuadro 1 en función del número real de barras n y del valor m .

las longitudes, en metros, en cada tramo de la viga, izquierda, central y derecha que mantienen la misma separación de cercos.

la separación de cercos, en metros, en cada ramo.

la longitud de cerco, en metros, que se obtiene en el Cuadro 2, para cada sección D x C.

el peso en kg por metro lineal, correspondiente a cada diámetro $\varnothing$, que se obtiene en el Cuadro 3.

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

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

Cuadro 1

Armado superior				Armado inferior			
n	m	Viga de canto	Viga plana	n	m	Viga de canto	Viga plana
2	0.15	0.5	0.4	2		2.0	2.0
	0.20	0.6	0.5		2.5	2.4	
	0.25	0.7	0.6		2.6	2.5	
3	0.15	0.7	0.5	4	0.30	3.2	3.0
	0.20	0.8	0.6		3.4	3.2	
	0.25	0.9	0.8				
4	0.20	1.0	0.8	5	0.30	3.8	3.5
	0.25	1.1	0.9		4.3	4.0	
	0.30	1.2	1.0		4.4	4.1	
5	0.25	1.4	1.2	6	0.40	5.0	4.6
	0.30	1.5	1.3		5.4	5.0	
	0.40	1.6	1.6		6.2	5.6	
6	0.25	1.6	1.4	10	0.40	8.0	8.6
	0.30	1.7	1.5		8.5	9.0	
	0.40	2.0	1.8		N° n° promedio de barras		
8	0.30	2.3	1.9	10	0.50		
	0.40	2.8	2.4				
	0.50	3.2	2.8				
10	0.30	2.9	2.6	10			
	0.40	3.5	3.2				
	0.50	4.1	3.6				
			N° n° promedio de barras				

Voleizos			
n	m	Viga de canto	Viga plana
2		2.0	2.0
3		2.3	2.4
4		2.8	3.0
5		3.7	4.0
6		4.0	4.5
		N° n° promedio de barras	

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C1/S1B

(28.2) Eq4

Reinforced concrete, Beams, Cost

CDU 624.072:693 55

Cuadro 2

D cm	C cm	P m	D cm	C cm	P m	D cm	C cm	P m	D cm	C cm	P m	D cm	C cm	P m
12	30	0,84	25	20	0,90	40	20	1,20	80	25	2,10	80	25	2,10
60	60	1,56	60	35	1,56	25	25	1,30	30	30	2,20	30	30	2,20
15	20	0,70	100	100	3,00	45	20	1,30	90	25	2,30	25	25	2,30
35	50	1,45	125	125	3,50	25	25	1,40	30	30	2,40	30	30	2,40
70	1,85	30	20	1,00	50	20	1,40	100	25	2,50	25	25	2,50	25
17	20	0,74	60	60	2,10	25	25	1,50	30	30	2,60	30	30	2,60
40	1,14	100	3,20	60	2,20	60	20	1,60	125	30	3,10	30	30	3,10
60	1,71	150	4,20	25	1,70	25	25	1,70	35	35	2,70	35	35	2,70
85	2,38	35	20	1,10	70	20	1,80	180	40	3,30	40	3,30	40	3,30
20	0,80	25	25	1,20	25	25	1,90	25	25	1,90	25	25	2,00	25
50	1,80	75	2,95	75	2,95	75	20	1,90	25	2,00	25	2,00	25	2,00
100	2,80	100	3,40	100	3,40	25	25	2,00	25	2,00	25	2,00	25	2,00
150	3,40	150	4,40	150	4,40	25	25	2,00	25	2,00	25	2,00	25	2,00
Ø mm	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 25	Ø 25	Ø 25	Ø 25	Ø 25	Ø 25	Ø 25
Q en kg/m	0,22	0,39	0,62	0,89	1,58	2,47	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85

Cuadro 3

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
EHV-1 Viga de hormigón armado-C.D.L.n.Ø.L.r.Ø.L.S	ud		
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, separadores y calzos, humedecido del encofrado, verido, vibrado y curado del hormigón.	kg	$\left[\frac{EH-5}{S} + n + n_2 \right] L O + \left(\frac{L}{S} + \frac{L_r}{S_r} + \frac{L_g}{S_g} \right) PQ$	
	m³	$\frac{EH-7}{C.D.L.}$	

2. Ejemplo

EHV-1 Viga de hormigón armado-50.20.5.20.2Ø16.2Ø16.4Ø16.1Ø6.20.1Ø8.30

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición
kg	$\frac{EH-5}{S}$	$\left[\left(n + n_1 + n_2 \right) L O + \left(\frac{L}{S} + \frac{L_r}{S_r} + \frac{L_g}{S_g} \right) PQ \right]$	58	$\left[\left(0,7 + 2,0 + 1,2 \right) 5,20 + 1,58 + \left(\frac{3,95}{0,30} + \frac{1,10}{0,20} \right) 1,60 + 0,22 \right]$
m³	$\frac{EH-7}{C.D.L.}$		6.500	$0,20 \times 0,50 \times 5,20$
				Total Precio = 8.858,02

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB

[28.2] Eq4

CDU 624.072.693.55

Estructuras de Hormigón armado

EH



NTE
Mantenimiento

Vigas



EHV
1985 1.ª Revisión

1. Criterio de mantenimiento

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a las vigas de hormigón armado construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas o calculadas, así como sus características técnicas.

Cada cinco años se realizará una inspección general, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen: fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión. En caso de ser observado alguno de estos síntomas, serán estudiados por técnico competente que determinará la importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse. Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual, y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

No se realizarán perforaciones en las vigas de hormigón armado