

de la Vivienda, y su consiguiente consignación como subvenciones ordinarias y extraordinarias en el presupuesto de este Organismo, los Patronatos, dando cuenta a la Subcomisión Provincial de Vivienda y Patrimonio Arquitectónico, deberán presentar al referido Instituto, antes del día uno de julio de cada año proyecto de actuaciones y presupuesto para el año siguiente.

Dos. Los Ministerios del Interior y de Obras Públicas y Urbanismo, a través de las Direcciones Generales de Política Interior y del Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda, respectivamente, procederán, de común acuerdo, a la asignación de las cantidades que cada Patronato Provincial debe percibir en concepto de subvención para el ejercicio económico de que se trate. Estas subvenciones serán libradas por el Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda a cada Patronato Provincial.

Artículo dieciséis.—*Rendición de cuentas.* Uno. Los Patronatos Provinciales rendirán, al treinta y uno de diciembre de cada año, una cuenta justificativa del destino dado a las cantidades recibidas en concepto de subvenciones, así como de los ingresos que hayan obtenido por la amortización de anticipos y préstamos concedidos anteriormente o de cualquier otra procedencia.

Dos. El examen y aprobación, en su caso, de estas cuentas, así como su posterior envío al Tribunal de Cuentas, quedará a cargo de la Intervención Delegada en el Ministerio del Interior, que remitirá al Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda un ejemplar de la liquidación justificativa del destino asignado a los fondos que de él procedan.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.—Quedan derogados los Reales Decretos mil cuatrocientos mil novecientos setenta y siete, de dos de junio, y dos mil cuatrocientos treinta y cinco/mil novecientos setenta y nueve, de veintiuno de septiembre, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto.

Segunda.—Por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, previo informe del de Interior, podrá revisarse la cuantía de las ayudas económicas establecidas en la presente disposición, con el fin de acomodarlas a las variaciones que experimenten los costos del sector de la construcción.

Tercera.—Por los Ministerios del Interior y de Obras Públicas y Urbanismo se establecerán conjuntamente las directrices para la concesión de las ayudas económicas por los Patronatos Provinciales para la Mejora de la Vivienda Rural.

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

Dado en Madrid a veintiuno de noviembre de mil novecientos ochenta.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de la Presidencia,
RAFAEL ARIAS-SALGADO Y MONTALVO

MINISTERIO DE HACIENDA

26970 *ORDEN de 4 de diciembre de 1980 por la que se desarrolla el Real Decreto 2278/1980, de 24 de octubre, sobre aval del Estado a las Sociedades de garantía recíproca.*

En cumplimiento de lo establecido en el artículo séptimo del Real Decreto 2278/1980, de 24 de octubre, aprobado en virtud de lo establecido en el artículo 22, apartado segundo, párrafo tercero, de la Ley 42/1979, de 29 de diciembre, de los Presupuestos Generales del Estado para 1980, y en virtud de la autorización conferida en la disposición final cuarta del citado Real Decreto,

Este Ministerio, en uso de la competencia que le corresponde, tiene a bien disponer:

Primero.—La Comisión creada en el artículo séptimo del Real Decreto 2278/1980 estará integrada por los siguientes miembros:

El Subsecretario de Presupuesto y Gasto Público, que actuará como Presidente y que podrá delegar en el Director general del Tesoro, que en todo caso formará parte de la Comisión.

Un representante de los siguientes Ministerios: Hacienda, Industria y Energía, Economía y Comercio y Agricultura, a nivel de Director general.

Dos representantes de Entidades de interés público o general que tengan la cualidad de Organismo central o territorial del Estado, nombrados por el Ministro de Hacienda a propuesta de los Ministerios de Industria y Energía, Economía y Comercio y Agricultura.

Dos representantes de las Sociedades de garantía recíproca de libro designación por las mismas, a propuesta del Ministerio de Economía y Comercio.

Actuará como Secretario de la Comisión, con voz pero sin voto, el Jefe del Servicio Económico-Financiero de la Subdirección General del Tesoro.

Los integrantes de la Comisión a nivel de Director general podrán delegar su cualidad de miembros de la misma en otro representante del mismo Ministerio con categoría de Subdirector general.

Segundo.—Serán funciones de la Comisión:

1. Determinación de la Entidad de interés público o general, con la cualidad de Organismo central o territorial del Estado, que habrá de emitir el informe indicado en el artículo tercero, punto 2, del Real Decreto 2278/1980.

2. Proponer la distribución, tras el estudio y análisis de las solicitudes formuladas por las Sociedades de garantía recíproca, del límite, o la parte del mismo que corresponda, de ocho mil millones de pesetas de aval del Estado, entre las Sociedades de garantía recíproca.

Para efectuar esta distribución deberán tenerse en cuenta los criterios expuestos en el artículo sexto, punto primero, párrafo segundo, del Real Decreto 2278/1980.

3. Elevar al Ministerio de Hacienda la propuesta de distribución de la garantía estatal, acordada en el seno de la Comisión.

4. Informar y asesorar al Ministerio de Hacienda en aquellas cuestiones relacionadas con las Sociedades de garantía recíproca.

Tercero.—La Comisión podrá solicitar para el mejor ejercicio de sus funciones cuantos informes considere necesarios, tanto de las Sociedades de garantía recíproca como de los Organismos oficiales.

Cuarto.—Los acuerdos se adoptarán por mayoría simple, teniendo el Presidente voto de calidad.

Quinto.—La Comisión se reunirá como mínimo dos veces al año, previo aviso con plazo legal de anticipación. Cuando lo convoque su Presidente o a petición de cuatro de sus miembros.

Madrid, 4 de diciembre de 1980.

GARCIA AÑOVEROS

M^o DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

26971 *ORDEN de 27 de noviembre de 1980 por la que se aprueba la Norma tecnológica de la edificación NTE/EHZ, «Estructuras de hormigón armado: Zancas».*

Ilustrísimo señor:

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 3585/1972, 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 primero. Se aprueba la Norma tecnológica de la edificación NTE/EHZ, «Estructuras de hormigón armado: Zancas».

Artículo segundo. La presente Norma tecnológica de la edificación regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Artículo tercero. 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 3585/1972, 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.

Artículo cuarto. 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.

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

Lo que comunico a V. I. para conocimiento y efecto.
Madrid, 27 de noviembre de 1980.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Vivienda.



Estructuras de Hormigón armado



Zancas

1. Ambito de aplicación

Losas de hormigón armado para escaleras de un tramo o de dos tramos rectos cruzados y de igual longitud, con descansillo intermedio en viviendas unifamiliares o colectivas, edificios docentes, públicos, de oficinas o industriales, almacenes y garajes.

2. Información previa

Arquitectónica

Alturas de piso entre solados de cada planta.
Materiales empleados en solados y formación de peldaños.

Estructural

Planos acotados y características de los elementos de apoyo directo de la escalera.

Legal

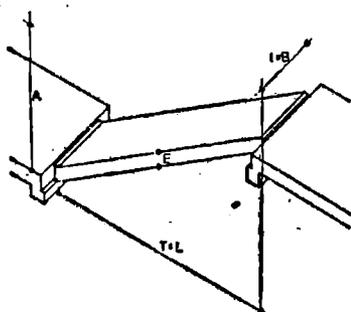
Pesos de los materiales empleados en solados y formación de peldaños y sobrecargas de uso de la escalera determinados según la NTE «ECG-Estructuras. Cargas Gravitatorias»

Reglamento de protección contra el fuego que sea de aplicación

3. Criterio de diseño

Definición de la escalera

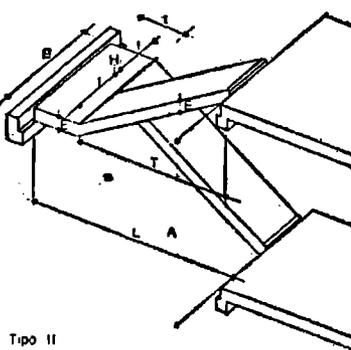
La presente NTE contempla tres tipos de zancas:



Tipo I: Zanca para escalera de un tramo. La losa está constituida por dicho tramo inclinado.

Tipo I

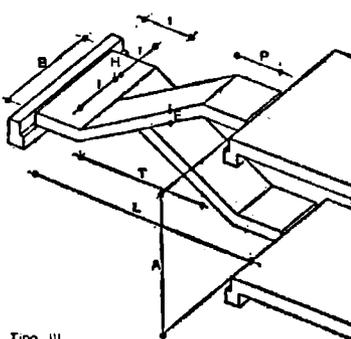
Tipo II: Zanca para escalera de dos tramos, con meseta intermedia, cuyas losas no tienen tramo horizontal en los apoyos de cada planta.



Tipo III: Zanca para escalera de dos tramos, con meseta intermedia, cuyas losas tienen un tramo horizontal en los apoyos de cada planta.

Tipo II

El siguiente cuadro define las dimensiones propias de las zancas contempladas en la presente NTE.



Tipo III

El siguiente cuadro define las dimensiones propias de las zancas contempladas en la presente NTE.

Parámetro	Definición	Valores contemplados en esta NTE
A	Altura entre los solados de las plantas, medida en cm	Los comprendidos entre 240 y 360 cm
T	Longitud de la proyección horizontal de los tramos inclinados	Ver cuadro de dimensiones
P	Longitud de la prolongación horizontal de la losa en cada planta, medida entre la línea de quiebro de la losa y la cara interior a la escalera del elemento de apoyo	Escaleras de un tramo 0 Escaleras de dos tramos 0 150 y 250 cm
I	Anchura de tramo, igual a la longitud del descanso intermedio cuando éste exista, medida de igual forma que el parámetro P	100, 120 y 150 cm
E	Espesor vertical de la losa, constante en los tramos horizontales e inclinados	Ver cuadro de dimensiones
H	Anchura del ojo de escalera en la de dos tramos	Valor único de 20 cm
Otras dimensiones básicas, dependientes de los anteriores parámetros, son:		
β	Pendiente de los tramos inclinados	$\beta_1 = 0,500$ $\beta_2 = 0,625$ $\beta_3 = 0,750$
L	Dimensión longitudinal total de la escalera, medida entre apoyos	Ver cuadro de dimensiones
B	Dimensión transversal total de la escalera	Ver cuadro de dimensiones

Las dimensiones de los parámetros anteriores no incluyen en ningún caso los revestimientos.

El siguiente cuadro contiene el conjunto de dimensiones que definen las zancas contempladas en esta NTE

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Cuadro de dimensiones	I	β	Altura entre plantas																											
			A = 240				A = 260				A = 280				A = 300				A = 320				A = 340				A = 360			
			T	L	B	T	L	B	T	L	B	T	L	B	T	L	B	T	L	B	T	L	B	T	L	B				
Tipo I	100	0.500	480	480	100	520	520	100	560	560	100	600	600	100	640	640	100	680	680	100	720	720	100							
		0.625	384	384	100	416	416	100	448	448	100	480	480	100	512	512	100	544	544	100	576	576	100							
		0.750	320	320	100	346	346	100	373	373	100	400	400	100	427	427	100	453	453	100	480	480	100							
	120	0.500	480	480	120	520	520	120	560	560	120	600	600	120	640	640	120	680	680	120	720	720	120							
		0.625	384	384	120	416	416	120	448	448	120	480	480	120	512	512	120	544	544	120	576	576	120							
		0.750	320	320	120	346	346	120	373	373	120	400	400	120	427	427	120	453	453	120	480	480	120							
	150	0.500	480	480	150	520	520	150	560	560	150	600	600	150	640	640	150	680	680	150	720	720	150							
		0.625	384	384	150	416	416	150	448	448	150	480	480	150	512	512	150	544	544	150	576	576	150							
		0.750	320	320	150	346	346	150	373	373	150	400	400	150	427	427	150	453	453	150	480	480	150							
Tipo II P = 0	100	0.500	240	340	220	260	360	220	280	380	220	300	400	220	320	430	220	340	440	220	360	460	220							
		0.625	192	292	220	208	308	220	224	324	220	240	340	220	256	356	220	272	372	220	288	388	220							
		0.750	160	260	220	173	273	220	186	286	220	200	300	220	213	313	220	227	327	220	240	340	220							
	120	0.500	240	360	260	260	380	260	280	400	260	300	420	260	320	440	260	340	460	260	360	480	260							
		0.625	192	312	260	208	328	260	224	344	260	240	360	260	256	376	260	272	392	260	288	408	260							
		0.750	160	280	260	173	293	260	186	306	260	200	320	260	213	333	260	227	347	260	240	360	260							
	150	0.500	240	390	320	260	410	320	280	430	320	300	450	320	320	470	320	340	490	320	360	510	320							
		0.625	192	342	320	208	358	320	224	374	320	240	390	320	256	406	320	272	422	320	288	438	320							
		0.750	160	310	320	173	323	320	186	336	320	200	350	320	213	363	320	227	377	320	240	390	320							
Tipo III P = 150	100	0.500	240	490	220	260	510	220	280	530	220	300	550	220	320	570	220	340	590	220	360	610	220							
		0.625	192	442	220	208	458	220	224	474	220	240	490	220	256	506	220	272	522	220	288	538	220							
		0.750	160	410	220	173	423	220	186	436	220	200	450	220	213	463	220	227	477	220	240	490	220							
	120	0.500	240	510	260	260	530	260	280	550	260	300	570	260	320	590	260	340	610	260	360	630	260							
		0.625	192	462	260	208	478	260	224	494	260	240	510	260	256	526	260	272	542	260	288	558	260							
		0.750	160	430	260	173	443	260	186	456	260	200	470	260	213	483	260	227	497	260	240	510	260							
	150	0.500	240	540	320	260	560	320	280	580	320	300	600	320	320	620	320	340	640	320	360	660	320							
		0.625	192	492	320	208	508	320	224	524	320	240	540	320	256	556	320	272	572	320	288	588	320							
		0.750	160	460	320	173	473	320	186	486	320	200	500	320	213	513	320	227	527	320	240	540	320							
Tipo III P = 250	100	0.500	240	590	220	260	610	220	280	630	220	300	650	220	320	670	220	340	690	220	360	710	220							
		0.625	192	542	220	208	558	220	224	574	220	240	590	220	256	606	220	272	622	220	288	638	220							
		0.750	160	510	220	173	523	220	186	536	220	200	550	220	213	563	220	227	577	220	240	590	220							
	120	0.500	240	610	260	260	630	260	280	650	260	300	670	260	320	690	260	340	710	260	360	730	260							
		0.625	192	562	260	208	578	260	224	594	260	240	610	260	256	626	260	272	642	260	288	658	260							
		0.750	160	530	260	173	543	260	186	556	260	200	570	260	213	583	260	227	597	260	240	610	260							
	150	0.500	240	640	320	260	660	320	280	680	320	300	700	320	320	720	320	340	740	320	360	760	320							
		0.625	192	592	320	208	608	320	224	624	320	240	640	320	256	656	320	272	672	320	288	688	320							
		0.750	160	560	320	173	573	320	186	586	320	200	600	320	213	613	320	227	627	320	240	640	320							

Apoyos de la escalera

La zanca apoya en ambos extremos y en toda la anchura de las losas sobre elementos resistentes pertenecientes a la estructura del edificio.

Cargas permanentes

Las cargas permanentes que se consideran en la presente NTE son, además del peso propio de las losas, las siguientes:

- Una carga debida al material de solado, tanto en los tramos horizontales como en los inclinados. El peso de dicho material es de 100 kg/m²
- Una carga debida al material de formación de peldaños con un peso específico de 2.200 kg/m³

Las sobrecargas de uso contempladas en esta NTE son de 300, 400 y 500 kg/m².

Se comprobará, al aplicar esta NTE en cada caso, que los pesos del peldañado y solado, así como la sobrecarga de uso no superan los valores indicados anteriormente.

Resistencia al fuego

Para las escaleras contempladas en esta Norma se establece un tiempo de resistencia al fuego de 120 minutos en ensayo normalizado. Para ello, se fija un recubrimiento mínimo de la capa inferior de armaduras de la escalera de 2 cm, sin contar con la resistencia adicional al fuego que puedan proporcionar los revestimientos.

Se comprobará si las exigencias de resistencia al fuego corresponden a lo establecido en la Ordenanza que sea de aplicación.

Para exigencias superiores se estudiará el revestimiento específico.

Especificación

EHZ-1 Zanca de un tramo-
A·T·I·E· M·D · N · U · V
 · Z·D

Símbolo Aplicación

EHZ-1 Para la comunicación entre las plantas del edificio.

EHZ-2 Zanca de dos tramos-
A·T·P·I·E· M·D · N · O ·
P · U · V · X · Y · Z·D

EHZ-2 Para la comunicación entre las plantas del edificio.



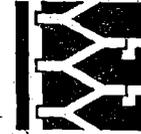
2

NTE

Diseño

Estructuras de Hormigón armado

Zancas

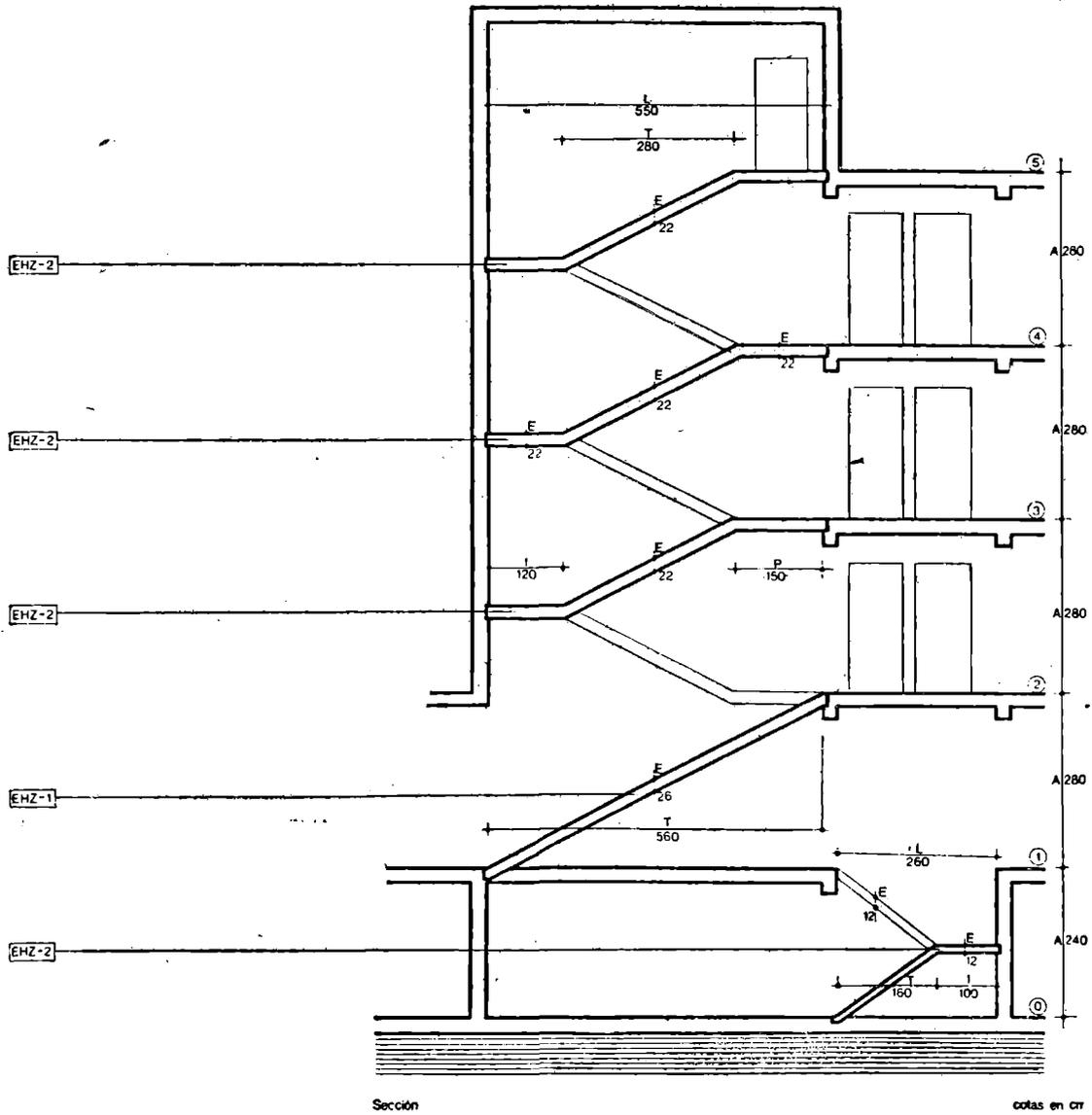


2

EHZ

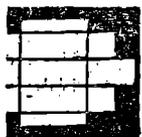
1980

4. Esquema



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Especificación	Unión de pisos	Parámetros														
		A	T	P	I	E	M-D	N	O	P	U	V	X	Y	Z-D	
EHZ-2	0-1	240	160	0	100	12	n Ø-D	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø
EHZ-1	1-2	280	560	—	120	26	n Ø-D	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø
EHZ-2	2-3	280	280	150	120	22	n Ø-D	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø
EHZ 2	3-4	280	280	150	120	22	n Ø-D	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø
EHZ 2	4-5	280	280	150	120	22	n Ø-D	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø	n Ø



NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Zancas

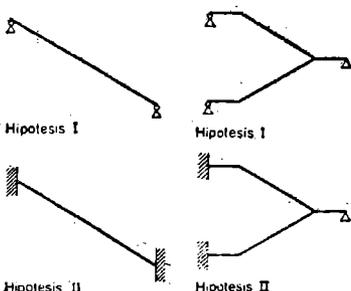


EHZ

1980

1. Bases de cálculo

Hipótesis de cálculo y condiciones de apoyo



Las zancas incluidas en la presente NTE han sido analizadas siguiendo el método de la rigidez y bajo la consideración de cada tramo como elemento plano, con dos hipótesis en lo que se refiere a condiciones de apoyo.

Escaleras de un tramo

Escaleras de dos tramos

Hipótesis I

Corresponde a la losa apoyada con articulación en los apoyos correspondientes a ambas plantas.

Corresponde a la losa apoyada con articulación en las plantas de piso y apoyada con libre deslizamiento en el extremo del descanso intermedio.

Hipótesis II

Corresponde a la losa empotrada en los apoyos correspondientes a ambas plantas.

Corresponde a la losa empotrada en los apoyos correspondientes a las plantas de piso y apoyada con libre deslizamiento en el extremo del descanso intermedio.

Las losas han sido dimensionadas y armadas conforme al diagrama envolvente de los dos que resultan de las hipótesis de apoyo I y II en sus estados límites últimos y de acuerdo con los siguientes coeficientes de seguridad:

- $\gamma_f = 1,6$ para mayoración de acciones
- $\gamma_c = 1,5$ para minoración del hormigón
- $\gamma_s = 1,15$ para minoración de acero

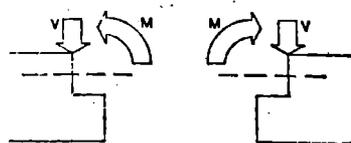
Fisuración

Se ha comprobado para cada diámetro de la armadura las condiciones de fisuración según el caso II de la «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado EH-73».

Acciones consideradas

- Las cargas permanentes que se han considerado son las siguientes:
- El peso propio de la losa de hormigón, de un peso específico de 2.500 kg/m³.
 - Una carga máxima uniformemente repartida en la superficie de cada uno de los tramos inclinados, equivalente al peso del material empleado en formar los peldaños cuyo peso específico es de 2.200 kg/m³.
 - Una carga máxima característica uniformemente repartida en las losas de los descansos de piso e intermedio de 100 kg/m² debido al peso del solado.
 - Una carga máxima característica de 100 kg por metro cuadrado de desarrollo de peldañado uniformemente repartida en los tramos inclinados y debida al peso de los materiales que revisten los peldaños.
- Como sobrecarga de uso S se han considerado los siguientes valores, todos ellos sobre proyección horizontal:
- Escaleras de ancho l = 100 cm, sobrecarga S = 300 kg/m²
 - Escaleras de ancho l = 120 cm, sobrecarga S = 400 kg/m²
 - Escaleras de ancho l = 150 cm, sobrecarga S = 500 kg/m²

Acciones sobre los apoyos



Sentidos positivos de las acciones sobre los apoyos

Los elementos de apoyo se calcularán teniendo en cuenta además de otras acciones las de la escalera sobre ellos, según las hipótesis I o II. Dichas acciones se considerarán uniformemente distribuidas a lo largo de los apoyos, adoptándose para ellas los sentidos positivos indicados en la figura, siendo:

- V: acción vertical en t
- M: momento en mt

Espesor de la losa

El espesor de la losa E, medido verticalmente, tiene un valor constante en todos los tramos de la misma. Dicho valor, en cm, figura en la Tabla 1, para los distintos tipos de zanca.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 1 Espesor vertical de la losa

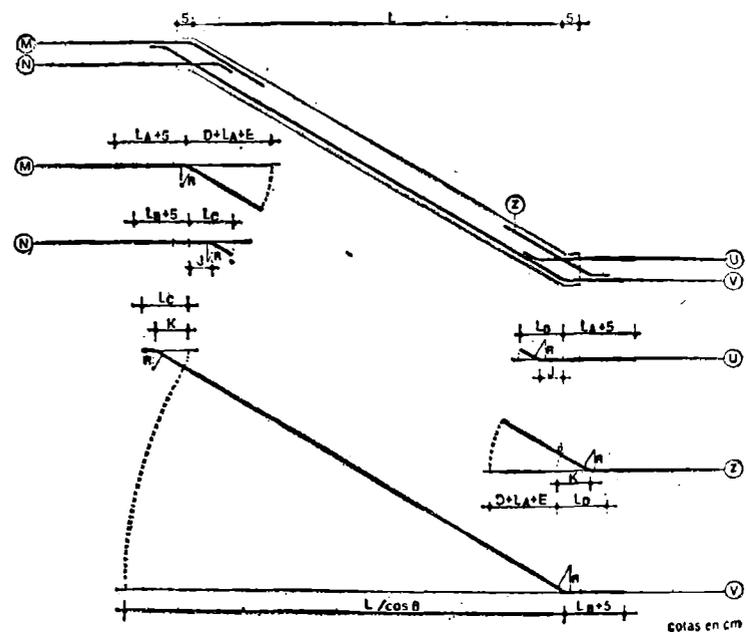
Tipo	P	f	β	Altura de piso a piso A en cm						
				240	260	280	300	320	340	360
I	—	100	0,500	22	24	26	28	30	32	34
			0,625	20	22	24	26	28	30	32
			0,750	20	22	24	26	28	30	32
	120	0,500	0,500	22	24	26	28	30	32	34
			0,625	20	22	24	26	28	30	32
			0,750	20	22	24	26	28	30	32
	150	0,500	0,500	22	24	26	28	30	32	34
			0,625	20	22	24	26	28	30	32
			0,750	20	22	24	26	28	30	32
II	0	100	0,500	14	14	14	16	16	18	18
			0,625	12	14	14	14	14	16	16
			0,750	12	12	14	14	14	14	16
	120	0,500	0,500	14	14	16	16	16	18	18
			0,625	14	14	14	14	16	16	16
			0,750	14	14	14	14	14	16	16
	150	0,500	0,500	14	16	16	16	18	18	20
			0,625	14	14	16	16	16	16	18
			0,750	14	14	14	16	16	16	16
III	150	100	0,500	20	22	22	24	24	26	26
			0,625	20	20	22	22	24	24	26
			0,750	18	18	18	20	20	20	20
	120	0,500	0,500	20	22	22	24	24	26	26
			0,625	20	22	22	24	24	26	26
			0,750	18	18	20	20	20	22	22
	150	0,500	0,500	22	22	24	24	26	26	28
			0,625	22	22	24	24	26	26	28
			0,750	22	22	24	24	26	26	28
III	250	100	0,500	22	26	26	28	28	30	30
			0,625	20	22	22	22	24	24	24
			0,750	20	22	22	22	24	24	24
	120	0,500	0,500	24	26	26	28	30	30	32
			0,625	22	22	22	24	24	24	26
			0,750	22	22	22	24	24	24	26
	150	0,500	0,500	26	26	28	28	30	32	32
			0,625	22	24	24	24	26	26	32
			0,750	22	24	24	24	26	26	26

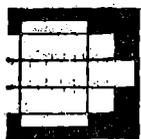
Espesor vertical de la losa E en cm

Armaduras

El desarrollo y situación de las diversas armaduras, así como la denominación y longitud de los sucesivos tramos de las mismas, figuran en los siguientes esquemas:

Zanca de un tramo



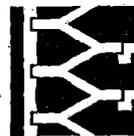


2

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Zancas

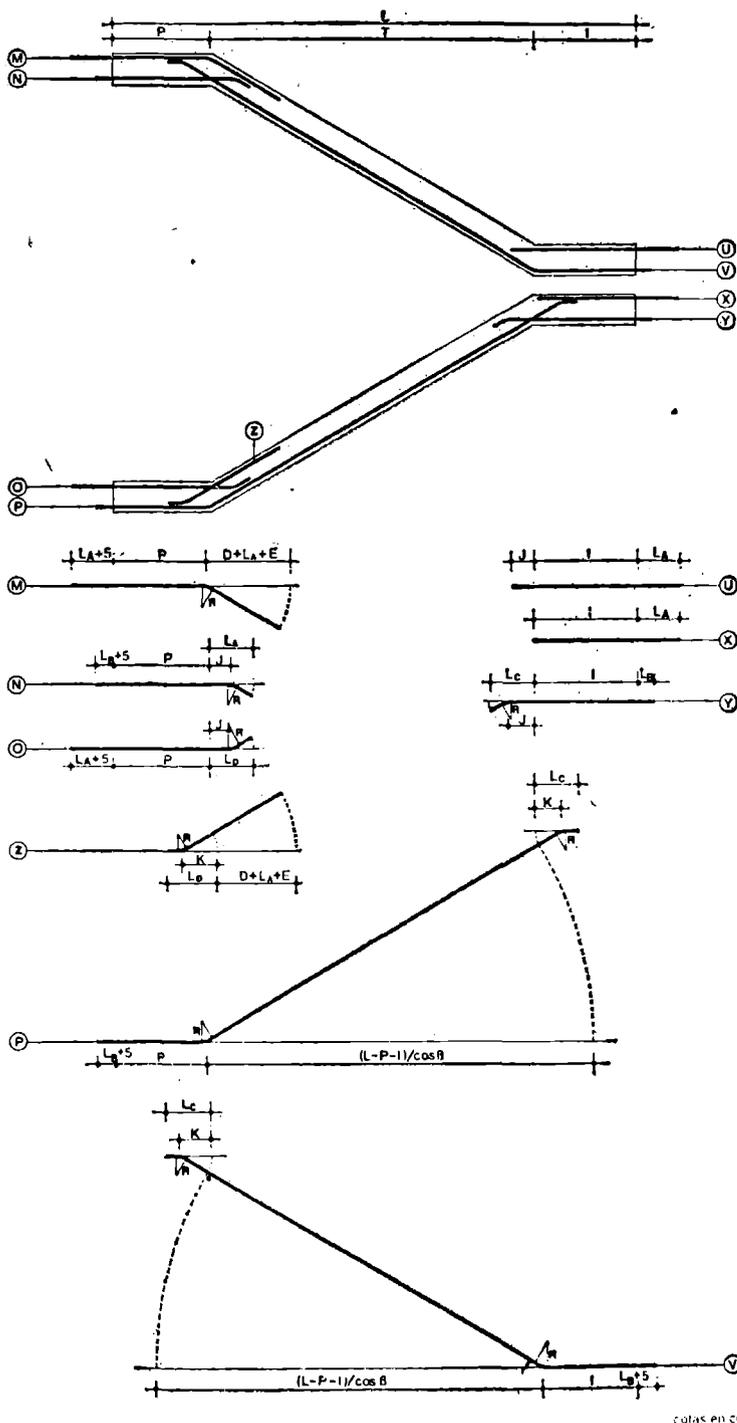


4

EHZ

1980

Zanca de dos tramos



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SfB

(24) Eq4

Reinforced concrete. Strings. Calculation

CDU:69.026:624.012.45

Las armaduras están constituidas por mallas, cuya denominación n/\varnothing indica el número n de redondos longitudinales y el diámetro \varnothing de los mismos. La armadura transversal está constituida, en todas las mallas, por $\varnothing 6$ cada 30 cm. En el siguiente cuadro figuran los tipos de malla que se utilizan en la presente NTE, en función de la anchura l de la zanca.

Armadura	Anchura de tramo en cm		
	$l = 100$	$l = 120$	$l = 150$
Longitudinal n/\varnothing	5/8	6/8	8/8
	9/8	11/8	11/8
	9/10	11/10	11/10
	9/12	11/12	11/12
	9/14	11/14	11/14
	9/16	11/16	11/16
Transversal	$\varnothing 6$ a 30 cm		

Las longitudes de anclaje L_A , L_B , L_C y L_D de las armaduras longitudinales, tanto en prolongación recta como en patilla, vienen dadas en cm en el siguiente cuadro, en función del diámetro de dichas armaduras.

Longitudes de anclaje	Diámetro de barra en mm					
	8	10	12	14	16	20
L_A	24	30	36	42	54	84
L_B	16	20	24	32	41	64
L_C	16	20	24	28	34	52
L_D	12	15	18	21	24	36

Las longitudes de doblado J y K de los anclajes interiores a la losa, en las armaduras longitudinales, vienen dadas en el siguiente cuadro en cm, en función del espesor de la losa E en cm.

Longitudes de doblado	Espesor de la losa E en cm											
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
J	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
K	5	7	9	11	13	15	17	19	20	21	23	24

El tipo de malla que constituye cada armadura, así como la longitud D del tramo inclinado de las armaduras para momentos negativos en cm, vienen dados en las Tablas 2 y 3 en función de las características geométricas de la zanca.

Tabla 2 Zancas de un tramo. Armado

Altura de piso A

Armadura

$l \rightarrow \beta \rightarrow$ Tipo (D)

Armadura cara superior

Armadura cara inferior

cotas en cm

A	l	β	Armaduras			
			$M = U = Z$ Tipo	N Tipo	V Tipo	
240	100	0.500	9/10	161	5/8	9/12
		0.625	9/8	135	5/8	9/12
		0.750	9/8	120	5/8	9/10
	120	0.500	11/10	161	6/8	11/14
		0.625	11/10	135	6/8	11/12
		0.750	11/8	120	6/8	11/10
	150	0.500	15/10	161	8/8	15/14
		0.625	15/10	135	8/8	15/12
		0.750	15/8	120	8/8	15/10
260	100	0.500	9/10	175	5/8	9/14
		0.625	9/10	147	5/8	9/12
		0.750	9/8	129	5/8	9/10
	120	0.500	11/10	175	6/8	11/14
		0.625	11/10	147	6/8	11/12
		0.750	11/8	129	6/8	11/10
	150	0.500	15/10	175	8/8	15/14
		0.625	15/10	147	8/8	15/12
		0.750	15/8	129	8/8	15/10
280	100	0.500	9/12	188	5/8	9/14
		0.625	9/10	158	5/8	9/12
		0.750	9/8	140	5/8	9/10
	120	0.500	11/12	188	6/8	11/14
		0.625	11/10	158	6/8	11/12
		0.750	11/8	140	6/8	11/12
	150	0.500	15/12	188	8/8	15/14
		0.625	15/10	158	8/8	15/12
		0.750	15/8	140	8/8	15/12



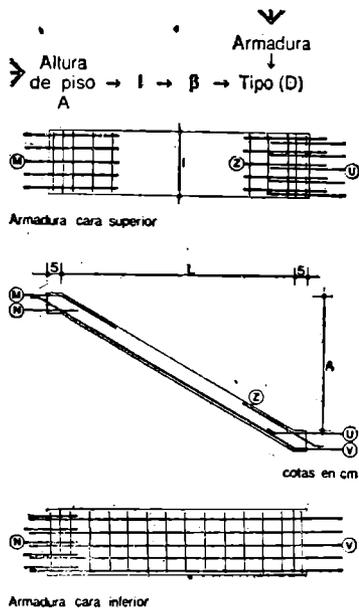
Estructuras de Hormigón armado



Zancas

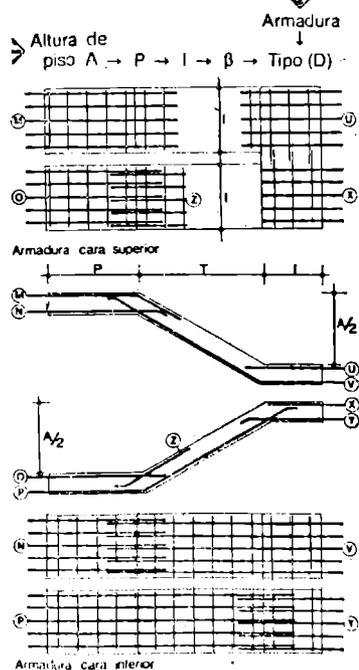
1980

Tabla 2 (Continuación)



A	I	β	Armaduras					
			M = U = Z		N	V		
			Tipo	D	Tipo	Tipo		
300	100	0,500	9/12	202	9/8	9/14		
		0,625	9/10	169	5/8	9/12		
		0,750	9/8	150	5/8	9/12		
		0,500	11/12	202	11/8	11/16		
		0,625	11/10	169	6/8	11/14		
		0,750	11/10	150	6/8	11/12		
	120	0,500	15/12	202	15/8	15/16		
		0,625	15/10	169	8/8	15/14		
		0,750	15/10	150	8/8	15/12		
		320	100	0,500	9/12	215	9/8	9/16
				0,625	9/10	181	5/8	9/14
				0,750	9/10	159	5/8	9/12
120	0,500		11/12	215	11/8	11/16		
	0,625		11/10	181	6/8	11/14		
	0,750		11/10	159	6/8	11/12		
150	0,500	15/12	215	15/8	15/16			
	0,625	15/10	181	8/8	15/14			
	0,750	15/10	159	8/8	15/12			
340	100	0,500	9/12	229	9/8	9/16		
		0,625	9/10	192	9/8	9/14		
		0,750	9/10	170	5/8	9/12		
		120	0,500	11/12	229	11/8	11/16	
			0,625	11/12	192	11/8	11/14	
			0,750	11/10	170	6/8	11/12	
	150		0,500	15/12	229	15/8	15/16	
			0,625	15/12	192	15/8	15/14	
			0,750	15/10	170	8/8	15/12	
		360	100	0,500	9/12	241	9/8	9/16
				0,625	9/12	203	9/8	9/14
				0,750	9/10	180	9/8	9/12
120	0,500			11/12	241	11/8	11/16	
	0,625			11/12	203	11/8	11/14	
	0,750			11/10	180	11/8	11/12	
	150		0,500	15/12	241	15/8	15/16	
			0,625	15/12	203	15/8	15/14	
			0,750	15/10	180	15/8	15/12	

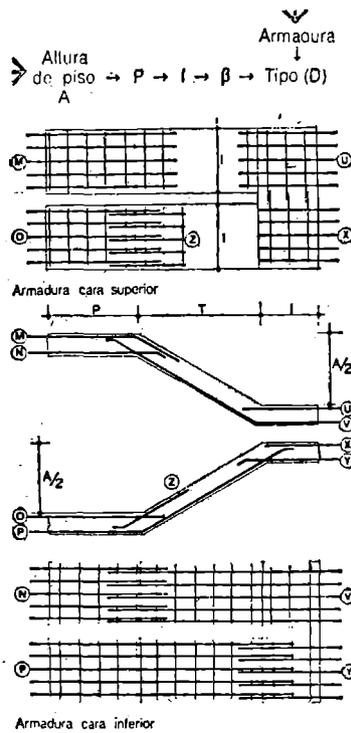
Tabla 3 Zancas de dos tramos. Armado



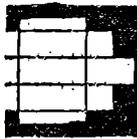
A	P	I	β	Armaduras									
				M = Q		N	P = V	U = X	Y	Z	D		
				Tipo	D	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	D	
240	0	100	0,500	9/10	108	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	108		
			0,625	9/10	92	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	92		
			0,750	9/10	80	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	80		
			120	0,500	11/12	108	6/8	11/12	6/8	11/10	11/10	108	
				0,625	11/10	92	6/8	11/10	6/8	11/10	11/10	92	
				0,750	11/10	100	6/8	11/10	6/8	11/10	11/10	100	
		150	0,500	15/14	108	8/8	15/14	8/8	15/12	15/12	108		
			0,625	15/12	115	8/8	15/12	8/8	15/12	15/12	115		
			0,750	15/12	100	8/8	15/12	8/8	15/10	15/10	100		
		150	100	0,500	9/14	9/12	9/14	5/8	9/10				
				0,625	9/12	9/12	9/12	5/8	9/10				
				0,750	9/12	9/12	9/12	5/8	9/10				
				120	0,500	9/14	11/12	11/14	6/8	11/12			
					0,625	11/14	11/12	11/14	6/8	11/12			
					0,750	11/14	11/12	11/14	6/8	11/12			
			150	0,500	15/14	15/12	15/14	8/8	15/12				
				0,625	15/14	15/12	15/14	8/8	15/12				
				0,750	15/14	15/12	15/14	8/8	15/12				
250	100		0,500	9/14	9/14	9/16	5/8	9/12					
			0,625	9/14	9/14	9/16	5/8	9/12					
			0,750	9/14	9/14	9/16	5/8	9/12					
		120	0,500	11/16	11/14	11/16	6/8	11/12					
			0,625	11/16	11/14	11/16	6/8	11/12					
			0,750	11/14	11/14	11/16	6/8	11/12					
	150	0,500	15/16	15/16	15/16	8/8	15/14						
		0,625	15/16	15/16	15/16	8/8	15/14						
		0,750	15/16	15/16	15/16	8/8	15/14						

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 3 (Continuación)



A	P	I	β	Armaduras								
				M = O	N	P = V	U = X	Y	Z	D		
				Tipo	D	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	D	
260	0	100	0,500	9/12	117	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	117	
			0,625	9/10	100	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	100	
			0,750	9/10	88	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	88	
		120	0,500	11/12	117	6/8	11/12	6/8	11/12	11/12	11/12	117
			0,625	11/12	100	6/8	11/12	6/8	11/10	11/12	100	
			0,750	11/10	88	6/8	11/10	6/8	11/10	11/10	88	
	150	0,500	15/12	117	8/8	15/12	8/8	15/12	15/12	15/12	117	
		0,625	15/12	125	8/8	15/12	8/8	15/12	15/12	125		
		0,750	15/12	110	8/8	15/12	8/8	15/10	15/12	110		
	150	100	0,500	9/14		9/12	9/14	5/8	9/10			
			0,625	9/12		9/12	9/14	5/8	9/10			
			0,750	9/12		9/12	9/14	5/8	9/10			
		120	0,500	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,625	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,750	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
		150	0,500	15/16		15/12	15/16	8/8	15/12			
			0,625	15/14		15/12	15/14	8/8	15/12			
			0,750	15/14		15/12	15/14	8/8	15/12			
		250	100	0,500	9/14		9/14	9/14	5/8	9/12		
				0,625	9/14		9/14	9/16	5/8	9/12		
				0,750	9/14		9/14	9/14	5/8	9/12		
	120		0,500	11/16		11/14	11/16	6/8	11/12			
			0,625	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
			0,750	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
150	0,500		15/16		15/16	15/16	8/8	15/14				
	0,625		15/16		15/16	15/16	8/8	15/14				
	0,750		15/16		15/16	15/16	8/8	15/14				
280	0		100	0,500	9/12	126	5/8	9/12	5/8	9/10	9/10	126
				0,625	9/12	108	5/8	9/12	5/8	9/10	9/10	108
				0,750	9/10	96	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	96
		120	0,500	11/12	126	6/8	11/12	6/8	11/12	11/12	126	
			0,625	11/12	108	6/8	11/12	6/8	11/10	11/12	108	
			0,750	11/12	96	6/8	11/12	6/8	11/10	11/10	96	
	150	0,500	15/14	126	8/8	15/14	8/8	15/12	15/14	126		
		0,625	15/12	108	8/8	15/12	8/8	15/12	15/12	108		
		0,750	15/12	120	8/8	15/12	8/8	15/12	15/12	120		
	150	100	0,500	9/14		9/12	9/14	5/8	9/10			
			0,625	9/12		9/12	9/12	5/8	9/10			
			0,750	9/14		9/12	9/14	5/8	9/12			
		120	0,500	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,625	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,750	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
		150	0,500	15/14		15/12	15/16	8/8	15/12			
			0,625	15/14		15/12	15/14	8/8	15/12			
			0,750	15/14		15/12	15/14	8/8	15/12			
		250	100	0,500	9/16		9/14	9/16	5/8	9/12		
				0,625	9/14		9/14	9/16	5/8	9/12		
				0,750	9/14		9/14	9/16	5/8	9/12		
	120		0,500	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
			0,625	11/16		11/16	11/20	6/8	11/12			
			0,750	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
150	0,500		15/16		15/16	15/16	8/8	15/14				
	0,625		15/16		15/16	15/20	8/8	15/14				
	0,750		15/16		15/16	15/16	8/8	15/14				
300	0		100	0,500	9/12	135	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	135
				0,625	9/12	116	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	116
				0,750	9/10	100	5/8	9/10	5/8	9/10	9/10	100
		120	0,500	11/14	135	6/8	11/14	6/8	11/12	11/14	135	
			0,625	11/12	116	6/8	11/14	6/8	11/12	11/12	116	
			0,750	11/12	100	6/8	11/12	6/8	11/12	11/12	100	
	150	0,500	15/14	135	8/8	15/14	8/8	15/12	15/14	135		
		0,625	15/12	116	8/8	15/14	8/8	15/12	15/12	116		
		0,750	15/12	125	8/8	15/12	8/8	15/10	15/12	125		
	150	100	0,500	9/14	34	9/12	9/14	5/8	9/10			
			0,625	9/14		9/12	9/14	5/8	9/10			
			0,750	9/14		9/12	9/14	5/8	9/12			
		120	0,500	11/14	34	11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,625	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
			0,750	11/14		11/12	11/14	6/8	11/12			
		150	0,500	15/16	34	15/12	15/16	8/8	15/12			
			0,625	15/14	29	15/12	15/14	8/8	15/12			
			0,750	15/14	25	15/12	15/14	8/8	15/12			
		250	100	0,500	9/16		9/14	9/16	5/8	9/12		
				0,625	9/16		9/14	9/16	5/8	9/12		
				0,750	9/14		9/14	9/16	5/8	9/12		
	120		0,500	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
			0,625	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
			0,750	11/16		11/16	11/16	6/8	11/12			
150	0,500		15/16		15/16	15/20	8/8	15/14				
	0,625		15/16		15/16	15/20	8/8	15/14				
	0,750		15/16		15/16	15/20	8/8	15/14				



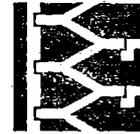
4

NTE

Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Zancas



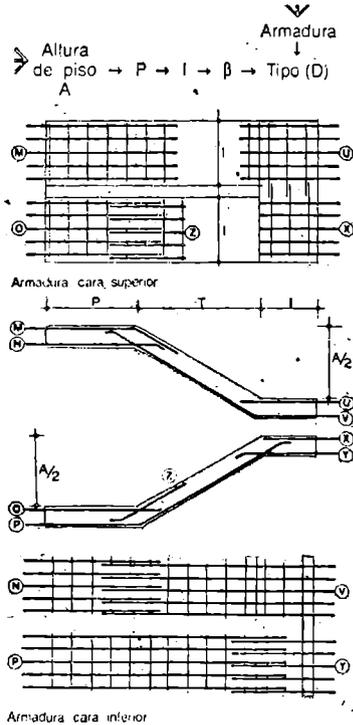
6

EHZ

1980

Tabla 3

(Continuación)



A	P	I	β	Armaduras							
				M = 0 Tipo	N Tipo	P = V Tipo	U = X Tipo	Y Tipo	Z Tipo	D	
320	0	100	0,500	9/12	144	9/8	9/12	5/8	9/10	9/12	144
			0,625	9/12	124	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	124
			0,750	9/12	108	5/8	9/12	5/8	9/10	9/10	108
		120	0,500	11/14	144	11/8	11/14	6/8	11/12	11/14	144
			0,625	11/12	124	6/8	11/12	6/8	11/12	11/12	124
			0,750	11/12	108	6/8	11/12	6/8	11/12	11/12	108
	150	100	0,500	15/14	144	15/8	15/14	8/8	15/12	15/14	144
			0,625	15/14	124	8/8	15/14	8/8	15/12	15/14	124
			0,750	15/12	108	8/8	15/14	8/8	15/12	15/12	108
		120	0,500	9/14	36	9/12	9/14	5/8	9/10		
			0,625	9/14	36	9/12	9/14	5/8	9/10		
			0,750	9/14	36	9/12	9/14	5/8	9/12		
	150	100	0,500	11/16	36	11/12	11/16	6/8	11/12		
			0,625	11/14	27	11/14	11/16	6/8	11/12		
			0,750	11/14	27	11/14	11/16	6/8	11/12		
		120	0,500	15/16	36	15/12	15/16	8/8	15/12		
			0,625	15/14	31	15/12	15/14	8/8	15/12		
			0,750	15/14	27	15/12	15/14	8/8	15/12		
340	0	100	0,500	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12			
			0,625	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12			
			0,750	9/14	9/14	9/16	5/8	9/12			
		120	0,500	11/16	11/16	11/16	6/8	11/12			
			0,625	11/16	11/16	11/20	6/8	11/14			
			0,750	11/16	11/16	11/16	6/8	11/14			
	150	100	0,500	15/16	15/16	15/20	8/8	15/14			
			0,625	15/16	15/16	15/20	8/8	15/14			
			0,750	15/16	15/16	15/20	8/8	15/14			
		120	0,500	9/12	153	9/8	9/12	5/8	9/10	9/12	153
			0,625	9/12	132	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	132
			0,750	9/12	116	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	116
	150	100	0,500	11/14	153	11/8	11/14	6/8	11/12	11/14	153
			0,625	11/12	132	6/8	11/14	6/8	11/12	11/12	132
			0,750	11/12	116	6/8	11/12	6/8	11/10	11/12	116
		120	0,500	15/14	153	15/8	15/14	8/8	15/12	15/14	153
			0,625	15/14	132	6/8	15/14	8/8	15/12	15/12	132
			0,750	15/12	116	6/8	15/14	8/8	15/12	15/12	116
150	100	0,500	9/14	38	9/12	9/14	5/8	9/10			
		0,625	9/14	32	9/12	9/14	5/8	9/10			
		0,750	9/14	29	9/12	9/14	5/8	9/12			
	120	0,500	11/16	38	11/12	11/16	6/8	11/12			
		0,625	11/14	32	11/12	11/14	6/8	11/12			
		0,750	11/14	29	11/12	11/16	6/8	11/12			
150	100	0,500	15/16	38	15/12	15/16	8/8	15/12			
		0,625	15/14	32	15/12	15/16	8/8	15/12			
		0,750	15/14	29	15/12	15/14	8/8	15/12			
	120	0,500	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12				
		0,625	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12				
		0,750	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12				
150	100	0,500	11/16	11/16	11/20	6/8	11/12				
		0,625	11/20	11/16	11/20	6/8	11/14				
		0,750	11/16	11/16	11/20	6/8	11/14				
	120	0,500	15/16	15/16	15/20	8/8	15/14				
		0,625	15/20	15/16	15/20	8/8	15/14				
		0,750	15/16	15/16	15/20	8/8	15/14				
360	0	100	0,500	9/14	161	9/8	9/14	5/8	9/10	9/14	161
			0,625	9/12	136	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	136
			0,750	9/12	120	5/8	9/12	5/8	9/10	9/12	120
		120	0,500	11/14	161	11/8	11/14	6/8	11/12	11/14	161
			0,625	11/14	136	6/8	11/14	6/8	11/12	11/14	136
			0,750	11/12	120	6/8	11/12	6/8	11/10	11/12	120
	150	100	0,500	15/14	161	15/8	15/14	8/8	15/12	15/14	161
			0,625	15/14	136	8/8	15/14	8/8	15/12	15/14	136
			0,750	15/14	120	8/8	15/14	8/8	15/12	15/14	120
		120	0,500	9/14	41	9/12	9/16	5/8	9/12		
			0,625	9/14	34	9/12	9/14	5/8	9/10		
			0,750	9/14	30	9/14	9/16	5/8	9/12		
	150	100	0,500	11/16	41	11/14	11/16	6/8	11/12		
			0,625	11/14	34	11/12	11/14	6/8	11/12		
			0,750	11/14	30	11/14	11/16	6/8	11/12		
		120	0,500	15/16	41	15/12	15/16	8/8	15/12		
			0,625	15/14	34	15/12	15/16	8/8	15/12		
			0,750	15/14	30	15/12	15/14	8/8	15/12		

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 3 (Continuación)

A	P	I	β	Armaduras				
				M = 0 Tipo D	N Tipo	P = V Tipo	U = X Tipo	Y Tipo
360	250	100	0,500	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12
			0,625	9/16	9/16	9/20	5/8	9/12
			0,750	9/16	9/16	9/16	5/8	9/12
	120	100	0,500	11/16	11/16	11/20	6/8	11/12
			0,625	11/20	11/16	11/20	6/8	11/14
			0,750	11/16	11/16	11/16	6/8	11/14
	150	100	0,500	15/20	15/20	15/20	8/8	15/14
			0,625	15/16	15/16	15/16	8/8	15/14
			0,750	15/20	15/20	15/20	8/8	15/14

Acciones sobre apoyos

Las acciones de las zancas sobre los elementos de apoyo vienen dadas en las Tablas 4 a 10 en toneladas por metro lineal de apoyo, en función de las características geométricas de la zanca y de las hipótesis de apoyo de la misma.

Tabla 4 Acciones sobre apoyos

↓
Tipo de
escalera
↓
Apoyo
↓
V
M

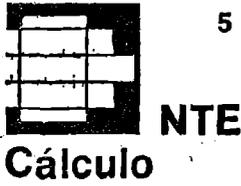
Altura de piso → P → I → β → Hipótesis → V M

Hipotesis I

Hipotesis II

Sentidos positivos de las acciones sobre los apoyos

A	P	I	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo			
					Apoyos ① y ③ V. M	Apoyo ② V	Apoyos ① y ② V M			
240	0	100	0,500	I	1.7		1.5	2.9		
			0,500	II	2.1	-1.4	1.1	2.9 -2.5		
			0,625	I	1.4		1.2	2.3		
			0,625	II	1.7	-1.0	0.9	2.3 -1.6		
			0,750	I	1.3		1.1	2.0		
			0,750	II	1.5	-0.8	0.8	2.0 -1.2		
		120	100	0,500	I	1.9		1.7	3.1	
				0,500	II	2.4	-1.7	1.3	3.1 -2.7	
				0,625	I	1.7		1.5	2.5	
				0,625	II	2.1	-1.3	1.1	2.5 -1.7	
				0,750	I	1.6		1.4	2.2	
				0,750	II	1.9	-1.0	1.0	2.2 -1.3	
	150	100	0,500	I	2.3		2.1	3.4		
			0,500	II	2.8	-2.1	1.5	3.4 -2.9		
			0,625	I	2.0		1.8	2.7		
			0,625	II	2.5	-1.6	1.4	2.7 -1.9		
			0,750	I	1.9		1.6	2.3		
			0,750	II	2.3	-1.3	1.2	2.3 -1.4		
	150	100	0,500	0,500	I	2.5		2.6		
				0,500	II	3.3	-3.8	1.8		
				0,625	I	2.3		2.4		
				0,625	II	3.0	-3.3	1.6		
				0,750	I	2.0		2.1		
				0,750	II	2.7	-2.9	1.4		
120			100	0,500	0,500	I	2.9		2.9	
					0,500	II	3.7	-4.5	2.1	
					0,625	I	2.6		2.7	
					0,625	II	3.5	-4.0	1.8	
					0,750	I	2.4		2.4	
					0,750	II	3.1	-3.5	1.6	
250	100	0,500	0,500	I	3.1		3.2			
			0,500	II	4.0	-5.5	2.3			
			0,625	I	2.7		2.8			
			0,625	II	3.5	-4.7	2.0			
			0,750	I	2.5		2.7			
			0,750	II	3.4	-4.3	1.9			
		120	100	0,500	0,500	I	3.7		3.8	
					0,500	II	4.7	-6.7	2.7	
					0,625	I	3.2		3.4	
					0,625	II	4.2	-5.7	2.4	
					0,750	I	3.1		3.2	
					0,750	II	4.0	-5.3	2.2	
150	100	0,500	0,500	I	4.3		4.4			
			0,500	II	5.6	-8.3	3.2			
			0,625	I	3.7		3.8			
			0,625	II	4.8	-6.9	2.7			
			0,750	I	3.5		3.6			
			0,750	II	4.6	-6.4	2.5			



Estructuras de Hormigón armado

Zancas

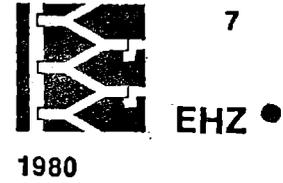
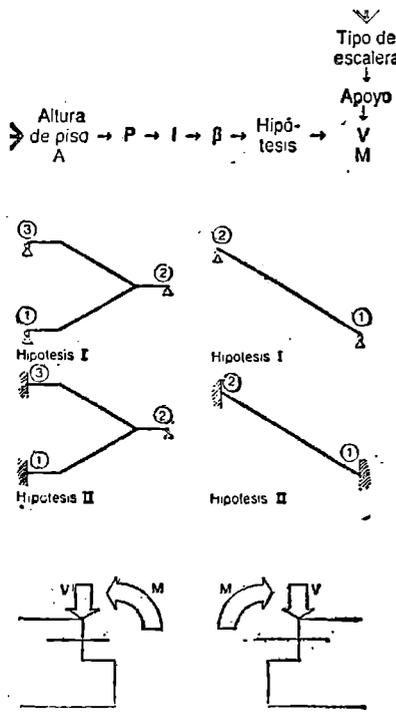


Tabla 5 Acciones sobre apoyos



Sentidos positivos de las acciones sobre los apoyos

A	P	I	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos			Escaleras de un tramo		
					Apoyos ① y ③		Apoyo ②	Apoyos ① y ②		
					V	M	V	V	M	
260	0	100	0.500	I	1.8		1.6	3.3		
				II	2.2	-1.6	1.2	3.3	-3.0	
		0.625	I	1.5		1.4	2.6			
			II	1.9	-1.2	1.0	2.6	-1.9		
		0.750	I	1.3		1.1	2.2			
			II	1.6	-0.9	0.8	2.2	-1.4		
	120	0.500	120	0.500	I	2.0		1.8	3.5	
					II	2.5	-1.9	1.4	3.5	-3.2
		0.625	I	1.8		1.6	2.8			
			II	2.2	-1.4	1.2	2.8	-2.1		
		0.750	I	1.6		1.4	2.4			
			II	2.0	-1.1	1.1	2.4	-1.5		
150	0.500	150	0.500	I	2.5		2.3	3.8		
				II	3.1	-2.5	1.7	3.8	-3.5	
	0.625	I	2.1		1.9	3.0				
		II	2.6	-1.8	1.4	3.0	-2.3			
	0.750	I	1.9		1.7	2.6				
		II	2.4	-1.4	1.3	2.6	-1.6			
150	100	100	0.500	I	2.8		2.8			
				II	3.6	-4.4	2.0			
		0.625	I	2.4		2.4				
			II	3.1	-3.6	1.7				
		0.750	I	2.1		2.2				
			II	2.8	-3.1	1.5				
	120	120	0.500	0.500	I	3.2		3.2		
					II	4.1	-5.1	2.3		
		0.625	I	2.9		2.9				
			II	3.8	-4.4	2.0				
		0.750	I	2.4		2.5				
			II	3.2	-3.7	1.7				
	150	150	0.500	0.500	I	3.6		3.6		
					II	4.7	-6.1	2.6		
		0.625	I	3.3		3.3				
			II	4.3	-5.3	2.3				
		0.750	I	3.1		3.1				
			II	4.1	-4.9	2.1				
250	100	100	0.500	I	3.5		3.7			
				II	4.5	-6.5	2.6			
		0.625	I	2.9		3.1				
			II	3.8	-5.2	2.2				
		0.750	I	2.8		2.9				
			II	3.6	-4.9	2.0				
	120	120	0.500	0.500	I	4.0		4.1		
					II	5.1	-7.5	2.9		
		0.625	I	3.3		3.5				
			II	4.4	-6.1	2.4				
		0.750	I	3.1		3.3				
			II	4.2	-5.7	2.3				
150	150	0.500	0.500	I	4.5		4.6			
				II	5.8	-8.8	3.3			
	0.625	I	4.0		4.1					
		II	5.2	-7.6	2.9					
	0.750	I	3.8		3.8					
		II	5.0	-7.1	2.7					

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 6 Acciones sobre apoyos

Tpo de
escalera
↓
Apoyo
↓
V
M

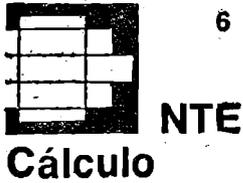
Altura de piso → P → l → β → Hipótesis →

Hipotesis I

Hipotesis II

Sentidos positivos de las acciones sobre los apoyos

A	P	l	l'	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo	
					Apoyos ① y ③ V M	Apoyo ② V	Apoyos ① y ② V M	
280	0	100	0.500	I	1.8		1.7	3.6
				II	2.3	-1.7	1.2	3.6
			0.625	I	1.6		1.4	2.9
				II	2.0	-1.3	1.1	2.9
			0.750	I	1.5		1.3	2.5
				II	1.8	-1.0	0.9	2.5
		120	0.500	I	2.2		2.1	3.9
				II	2.8	-2.2	1.5	3.9
			0.625	I	1.9		1.7	3.2
				II	2.3	-1.6	1.2	3.2
			0.750	I	1.7		1.5	2.7
				II	2.1	-1.2	1.1	2.7
150	0.500	I	2.6		2.4	4.2		
		II	3.2	-2.7	1.8	4.2	-4.2	
	0.625	I	2.3		2.1	3.4		
		II	2.9	-2.0	1.6	3.4	-2.7	
	0.750	I	2.0		1.8	2.9		
		II	2.5	-1.5	1.3	2.9	-2.0	
	150	100	0.500	I	2.9		2.9	
				II	3.7	-4.7	2.1	
		0.625	I	2.6		2.7		
			II	3.4	-4.1	1.8		
		0.750	I	2.2		2.2		
			II	2.9	-3.4	1.5		
120		0.500	I	3.3		3.3		
			II	4.2	-5.5	2.3		
		0.625	I	3.0		3.0		
			II	3.9	-4.8	2.1		
		0.750	I	2.6		2.7		
			II	3.5	-4.2	1.8		
150	0.500	I	3.9		3.9			
		II	5.0	-6.8	2.8			
	0.625	I	3.6		3.6			
		II	4.6	-5.9	2.5			
	0.750	I	3.3		3.3			
		II	4.4	-5.4	2.2			
250	100	0.500	I	3.6		3.8		
			II	4.7	-6.9	2.7		
	0.625	I	3.0		3.2			
		II	4.0	-5.6	2.2			
	0.750	I	2.8		3.0			
		II	3.8	-5.1	2.1			
	120	0.500	I	4.1		4.2		
			II	5.3	-8.0	3.0		
		0.625	I	3.4		3.6		
			II	4.5	-6.5	2.5		
		0.750	I	3.2		3.4		
			II	4.3	-6.0	2.3		
150	0.500	I	4.8		4.9			
		II	6.2	-9.8	3.5			
	0.625	I	4.1		4.2			
		II	5.4	-8.1	2.9			
	0.750	I	3.9		3.9			
		II	5.1	-7.5	2.7			

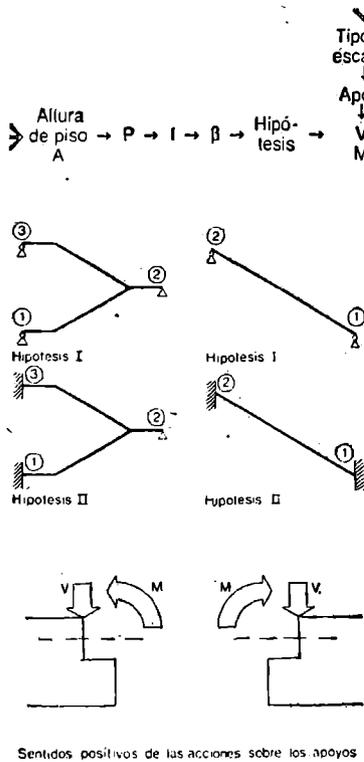


Estructuras de Hormigón armado

Zancas



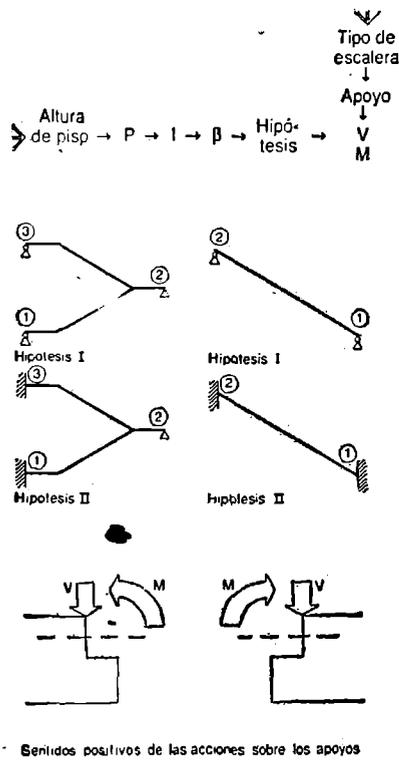
Tabla 7 Acciones sobre apoyos



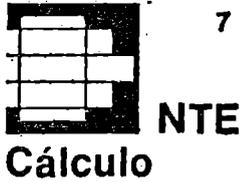
A	P	l	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo				
					Apoyos ① y ③ V M	Apoyo ② V	Apoyos ① y ② V M				
300	0	100	0,500	I	2,0		1,9	4,1			
				II	2,5	-2,0	1,4	4,1			
		0,625	I	1,7		1,5	3,3				
			II	2,1	-1,4	1,1	3,3				
		0,750	I	1,5		1,3	2,8				
			II	1,9	-1,1	1,0	2,8				
	120	0,500	0,500	I	2,4		2,2	4,4			
				II	2,9	-2,4	1,6	4,4			
		0,625	I	2,0		1,8	3,5				
			II	2,4	-1,7	1,3	3,5				
		0,750	I	1,8		1,6	3,0				
			II	2,2	-1,3	1,2	3,0				
150	0,500	0,500	I	2,7		2,5	4,7				
			II	3,4	-3,0	1,9	4,7				
	0,625	I	2,4		2,2	3,8					
		II	3,0	-2,2	1,6	3,8					
	0,750	I	2,2		2,0	3,2					
		II	2,7	-1,8	1,5	3,2					
150	100	0,500	0,500	I	3,9		3,2				
				II	4,1	-5,3	2,3				
		0,625	I	2,7		2,8					
			II	3,6	-4,4	1,9					
		0,750	I	2,4		2,4					
			II	3,2	-3,8	1,6					
	120	0,500	0,500	0,500	I	3,6		3,6			
					II	4,6	-6,2	2,5			
		0,625	I	3,2		3,2					
			II	4,2	-5,3	2,2					
		0,750	I	2,7		2,8					
			II	3,6	-4,4	1,8					
150	0,500	0,500	0,500	I	4,0		4,0				
				II	5,2	-7,9	2,9				
	0,625	I	3,7		3,7						
		II	4,8	-6,3	2,5						
	0,750	I	3,4		3,4						
		II	4,5	-5,7	2,3						
250	100	0,500	0,500	0,500	I	3,9		4,1			
					II	5,1	-7,7	2,9			
		0,625	0,500	0,500	0,500	I	3,1		3,3		
						II	4,1	-5,9	2,3		
		0,750	0,500	0,500	0,500	I	2,9		3,1		
						II	3,9	-5,6	2,1		
	120	0,500	0,500	0,500	0,500	I	4,4		4,5		
						II	5,7	-8,9	3,2		
		0,625	0,500	0,500	0,500	0,500	I	3,7		3,8	
							II	4,9	-7,2	2,7	
		0,750	0,500	0,500	0,500	0,500	I	3,5		3,6	
							II	4,6	-6,7	2,5	
150	0,500	0,500	0,500	0,500	I	5,0		5,0			
					II	6,4	-10,4	3,6			
	0,625	0,500	0,500	0,500	0,500	I	4,2		4,3		
						II	5,5	-8,5	3,0		
	0,750	0,500	0,500	0,500	0,500	I	4,0		4,1		
						II	5,2	-7,9	2,8		

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 8 . Acciones sobre apoyos



A	P	I	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo		
					Apoyos ① y ③		Apoyo ②	Apoyos ① y ②	
					V	M	V	V	M
320	0	100	0,500	I	2.2		2.0	4.5	
				II	2.7	-2.3	1.5	4.5	-5.0
		0.625	I	1.8		1.6	3.6		
			II	2.2	-1.6	1.2	3.6	-3.2	
		0.750	I	1.6		1.4	3.1		
			II	2.0	-1.2	1.0	3.1	-2.4	
	120	0.500	100	I	2.5		2.3	4.8	
				II	3.1	-2.7	1.7	4.8	-5.3
		0.625	I	2.2		2.0	3.9		
			II	2.7	-2.0	1.4	3.9	-3.5	
		0.750	I	1.9		1.6	3.3		
			II	2.3	-1.5	1.2	3.3	-2.5	
150	0.500	100	I	3.0		2.7	5.2		
			II	3.7	-3.4	2.0	5.2	-5.8	
	0.625	I	2.5		2.3	4.1			
		II	3.1	-2.4	1.7	4.1	-3.7		
	0.750	I	2.3		2.0	3.5			
		II	2.8	-1.9	1.5	3.5	-2.7		
150	100	0.500	I	3.3		3.3			
			II	4.2	-5.7	2.4			
		0.625	I	2.9		3.0			
			II	3.9	-4.9	2.1			
		0.750	I	2.4		2.5			
			II	3.3	-4.0	1.7			
	120	0.500	100	I	3.7		3.7		
				II	4.8	-6.6	2.6		
		0.625	I	3.3		3.3			
			II	4.3	-5.7	2.3			
		0.750	I	2.8		2.8			
			II	3.7	-4.7	1.9			
	150	0.500	100	I	4.3		4.3		
				II	5.6	-8.1	3.1		
		0.625	I	3.9		3.9			
			II	5.1	-7.0	2.7			
		0.750	I	3.6		3.6			
			II	4.8	-6.3	2.5			
250	100	0.500	I	4.1		4.2			
			II	5.3	-8.3	3.0			
		0.625	I	3.4		3.5			
			II	4.4	-6.7	2.5			
		0.750	I	3.1		3.3			
			II	4.2	-6.0	2.3			
	120	0.500	100	I	4.7		4.8		
				II	6.1	-9.8	3.5		
		0.625	I	3.8		3.9			
			II	5.0	-7.7	2.8			
		0.750	I	3.6		3.7			
			II	4.7	-7.0	2.5			
150	0.500	100	I	5.3		5.4			
			II	6.8	-11.4	3.8			
	0.625	I	4.5		4.6				
		II	5.9	-9.4	3.2				
	0.750	I	4.2		4.3				
		II	5.6	-8.7	2.9				

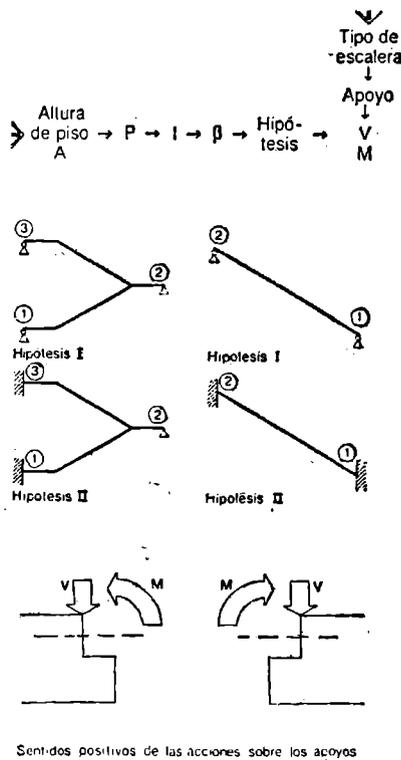


Estructuras de Hormigón armado

Zancas



Tabla 9 Acciones sobre apoyos



A	P	I	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo		
					Apoyos ① y ③		Apoyo ②	Apoyos ① y ②	
					V	M	V	V	M
340	0	100	0.500	I	2.4		2.2	5.0	
			0.625	II	2.9	-2.6	1.6	5.0	-5.8
		0.750	I	2.0		1.8	4.0		
			II	2.4	-1.8	1.3	4.0	-3.8	
		120	0.500	I	1.7		1.5	3.4	
				II	2.1	-1.3	1.1	3.4	-2.7
	0.625		I	2.7		2.5	5.3		
			II	3.4	-3.1	1.8	5.3	-6.2	
	0.750		I	2.3		2.0	4.3		
			II	2.8	-2.2	1.5	4.3	-4.1	
	150	0.500	I	2.0		1.8	3.6		
			II	2.5	-1.7	1.3	3.6	-2.9	
0.625		I	3.1		2.9	5.6			
		II	3.9	-3.7	2.1	5.6	-6.7		
0.750		I	2.6		2.4	4.5			
		II	3.2	-2.7	1.8	4.5	-4.3		
150	100	0.500	I	2.4		2.1	3.8		
			II	2.9	-2.1	1.6	3.8	-3.1	
		0.625	I	3.5		3.6			
			II	4.6	-6.4	2.5			
		0.750	I	3.0		3.1			
			II	4.0	-5.2	2.1			
	120	0.500	I	2.5		2.6			
			II	3.4	-4.3	1.7			
		0.625	I	4.0		4.0			
			II	5.1	-7.4	2.8			
		0.750	I	3.6		3.6			
			II	4.7	-6.3	2.5			
150	0.500	I	3.0		3.1				
		II	4.0	-5.2	2.0				
	0.625	I	4.5		4.5				
		II	5.8	-8.6	3.2				
	0.750	I	4.0		4.0				
		II	5.3	-7.4	2.8				
250	100	0.500	I	3.7		3.7			
			II	5.0	-6.7	2.5			
		0.625	I	4.4		4.5			
			II	5.7	-9.2	3.2			
		0.750	I	3.5		3.6			
			II	4.6	-7.0	2.7			
	120	0.500	I	3.2		3.4			
			II	4.3	-6.4	2.3			
		0.625	I	4.9		5.0			
			II	6.3	-10.4	3.6			
		0.750	I	3.9		4.1			
			II	5.1	-8.1	2.8			
150	0.500	I	3.6		3.8				
		II	4.8	-7.4	2.6				
	0.625	I	5.6		5.7				
		II	7.3	-12.5	4.1				
	0.750	I	4.6		4.7				
		II	6.1	-9.9	3.3				
0.750	I	4.3		4.4					
	II	5.7	-9.1	3.0					

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

Tabla 10 Acciones sobre apoyos

Altura de piso → P → I → β → Hipótesis → Apoyo

↓

V

M

↓

Tipo de escalera

↓

Apoyo

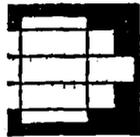
Escaleras de dos tramos

Escaleras de un tramo

A	P	I	β	Hipótesis	Escaleras de dos tramos		Escaleras de un tramo		
					Apoyos ① y ③ V M	Apoyo ② V	Apoyos ① y ② V M		
360	0	100	0.500	I	2.5	2.3	5.4		
				II	3.1	-2.8	1.7	5.4	-6.7
			0.625	I	2.1	1.9	4.3		
				II	2.6	-2.0	1.4	4.3	-4.4
			0.750	I	1.8	1.6	3.7		
				II	2.3	-1.5	1.2	3.7	-3.1
		120	0.500	I	2.8	2.6	5.8		
				II	3.5	-3.4	1.9	5.8	-7.2
			0.625	I	2.4	2.1	4.6		
				II	2.9	-2.4	1.6	4.6	-4.7
			0.750	I	2.1	1.9	4.0		
				II	2.6	-1.8	1.4	4.0	-3.4
	150	0.500	I	3.4	3.1	6.2			
			II	4.2	-4.2	2.3	6.2	-7.7	
		0.625	I	2.9	2.6	5.0			
			II	3.5	-3.0	1.9	5.0	-5.0	
		0.750	I	2.5	2.2	4.2			
			II	3.0	-2.2	1.6	4.2	-3.6	
	150	100	0.500	I	3.7	3.7			
					II	4.8	-6.8	2.6	
				0.625	I	3.3	3.3		
					II	4.3	-5.8	2.3	
				0.750	I	2.6	2.7		
					II	3.5	-4.5	1.8	
120			0.500	I	4.1	4.1			
				II	5.3	-7.9	2.3		
			0.625	I	3.7	3.7			
				II	4.8	-6.6	2.6		
			0.750	I	3.1	3.1			
				II	4.1	-5.5	2.1		
150		0.500	I	4.8	4.8				
			II	6.2	-9.5	3.4			
		0.625	I	4.3	4.3				
			II	5.7	-8.1	3.0			
		0.750	I	4.0	4.0				
			II	5.3	-7.3	2.7			
250		100	0.500	I	4.5	4.7			
				II	5.8	-9.7	3.3		
			0.625	I	3.6	3.7			
				II	4.7	-7.4	2.6		
			0.750	I	3.3	3.5			
				II	4.4	-6.7	2.4		
	120	0.500	I	5.2	5.3				
			II	6.7	-11.5	3.8			
		0.625	I	4.2	4.3				
			II	5.5	-8.9	3.0			
		0.750	I	3.9	4.0				
			II	5.2	-8.1	2.7			
150	0.500	I	5.8	5.9					
		II	7.5	-13.2	4.2				
	0.625	I	5.3	5.4					
		II	6.9	-11.5	3.7				
	0.750	I	4.4	4.5					
		II	5.9	-9.6	3.1				

Hipotesis I y II para escaleras de dos tramos y un tramo.

Sentidos positivos de las acciones sobre los apoyos.

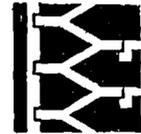


8

NTE
Cálculo

Estructuras de Hormigón armado

Zancas



10

1980

EHZ

2. Ejemplo

Datos

Escalera de dos tramos
A = 280 cm
Pendiente $\beta_a = 0.625$
P = 150 cm
I = 120 cm
S = 400 kg/m²

Tabla

Cuadro de dimensiones

Tabla 1

Tabla 3

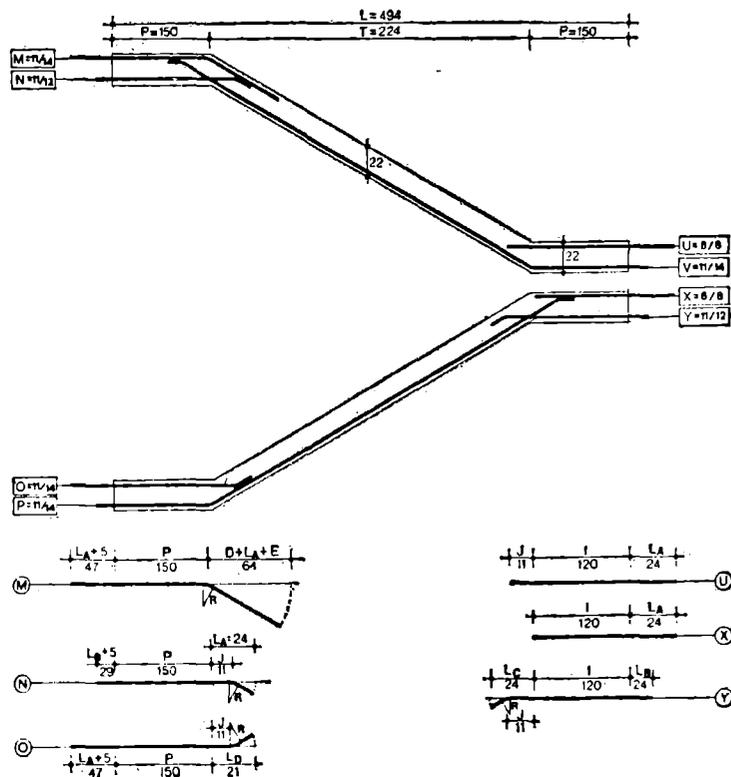
Resultados

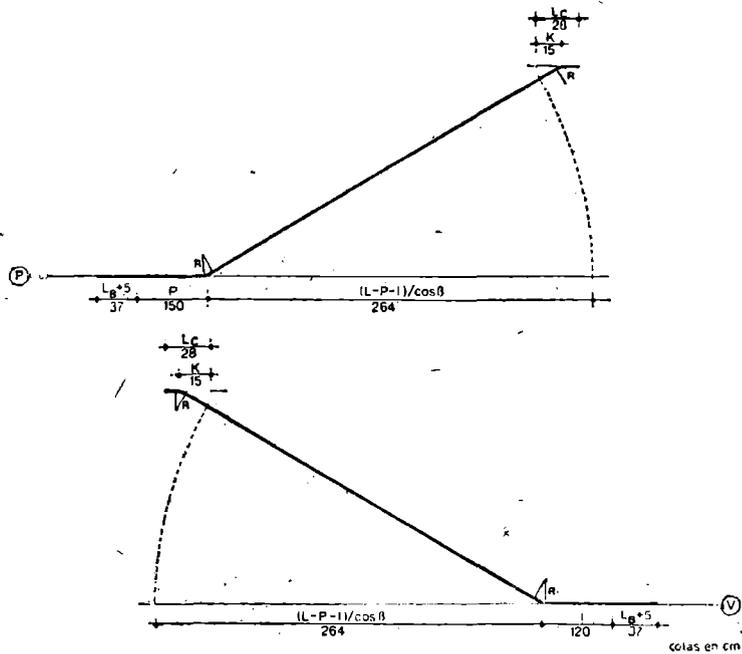
1. Dimensiones de la losa

T = 224 cm
L = 494 cm
B = 280 cm
E = 22 cm

2. Armado

Armadura	Tipo	D	L _A	L _B	L _C	L _D	J	K	Long. total
M	11/14	0	42		24				261
N	11/12			24			11		203
O	11/14		42		24	21	11		218
P	11/14			32	28			15	479
U	6/8		24				11		155
V	11/14			32	28			15	449
X	6/8		24						144
Y	11/12			24	24		11		168
Z				No es necesaria					





3. Acciones sobre los apoyos

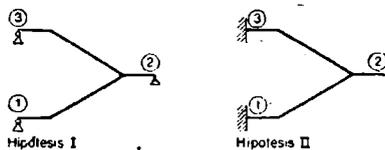


Tabla 6

Carga vertical V por metro lineal de apoyo
Momento M por metro lineal de apoyo

Apoyos 1 y 3 Hipotesis I		Apoyo 2 Hipotesis II	
I	II	I	II
3 t/m	3.9 t/m	3 t/m	2.1 t/m
	4.8 mt/m		

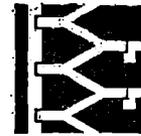


1

NTE
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

Zancas



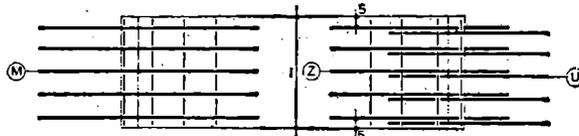
12

EHZ

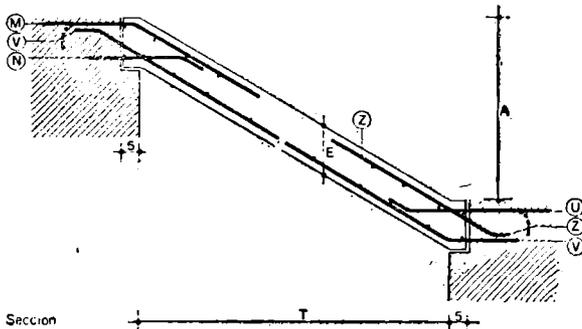
1980

1. Especificaciones

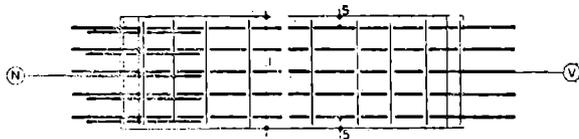
EHZ-1 Zanca de un tramo-A·T·I·E·M·D·N·U·V
Z-D



Planta de la capa superior de armaduras

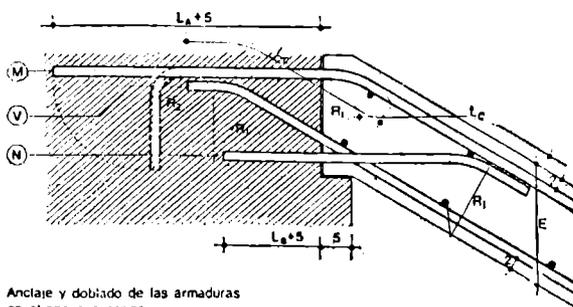


Sección



Planta de la capa inferior de armaduras

colas en cm



Anclaje y doblado de las armaduras en el apoyo superior

EFH-5 Armadura de acero AE-42.

Se colocará limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Las armaduras irán ancladas a las vigas de apoyo directo de la escalera con terminación en patilla, cuando no pueda verificarse el anclaje por prolongación recta. El recubrimiento de las armaduras longitudinales será de 2 cm, siendo la distancia a las caras laterales de la malla de 5 cm.

El tipo de malla que constituye cada armadura, el diámetro de los fedondos y las longitudes de anclaje La, Lb, Lc y Ld, de doblado J y K, así como la longitud D de las armaduras de momentos negativos, según la Documentación Técnica.

El radio interior de doblado Ri de las armaduras será de 8Ø. En el caso de anclajes con terminación en patilla, el radio interior de doblado R2 de dichas patillas será de 3,5Ø.

Las armaduras se dispondrán atadas formando una malla y sujetas a las armaduras longitudinales de las vigas de apoyo directo de la escalera y al encofrado de las mismas, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y queden envueltas sin dejar coqueas.

No existirá armadura transversal en los tramos de anclaje, tanto en aquellos que se prolongan en el interior de las vigas de apoyo de la escalera como en aquellos que comienzan a partir de los puntos de intersección de armaduras longitudinales.

Los calzos o apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deben ser de mortero 1:3 o de material plástico, desaconsejándose el empleo de la madera. La altura de estos calzos será la adecuada para conseguir el recubrimiento requerido para las armaduras y se colocarán en los extremos de las barras, en las zonas de doblado y en posiciones intermedias, según el siguiente cuadro de distancias:

Separaciones	Minima	Máxima	Al extremo
Entre calzos de un misma barra	50 cm	150 cm	60 cm
Entre calzos de barras continuas	30 cm	150 cm	

EFH-7 Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² y consistencia medida en cono de Abrams de 6 cm.

- El tamaño máximo del árido será de 20 mm.
- El hormigonado será continuo, ejecutándose sin otras juntas que las correspondientes a las vigas de apoyo de los niveles de piso.
- El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie de la losa, 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 de ambiente sea superior a 40° o se previera que dentro de las 48 horas si-

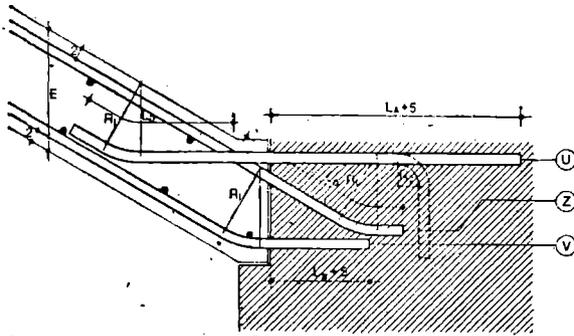
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SfB

(24) Eq4

Reinforced concrete. Strings. Construction

CDU:69.026:624.012.45

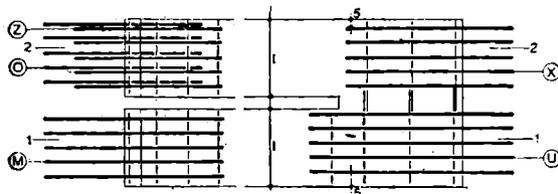


Anclaje y doblado de las armaduras en el apoyo inferior

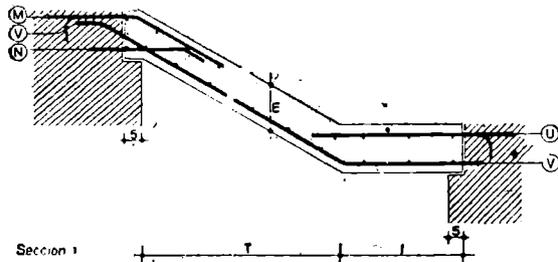
Apoyos de losa sin prolongación horizontal

colas en cm

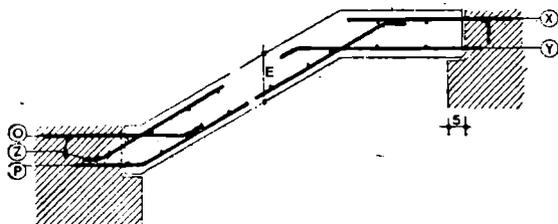
EZH-2 Zanca de dos tramos-A.T.P.I.E. M-D · N · O · P · U · V · X · Y · Z-D



Planta de la capa superior de armaduras



Sección 1



Sección 2



Planta de la capa inferior de armaduras

güentes puede descender por debajo de 0° C, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

- Los apeos no deben alojarse 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 constituyan el encofrado, así como los apeos, se retirarán sin producir sacudidas o choques en la escalera.

EFH-5 Armadura de acero AE-42

Se colocará limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial

Las armaduras irán ancladas a las vigas de apoyo directo de la escalera con terminación en patilla, cuando no pueda verificarse el anclaje por prolongación recta.

El recubrimiento de las armaduras longitudinales será de 2 cm, siendo la distancia a las caras laterales de la malla de 5 cm

El tipo de malla que constituye cada armadura, el diámetro de los redondos y las longitudes de anclaje L_A , L_B , L_C y L_D , de doblado J y K, así como la longitud D de las armaduras de momentos negativos, según la Documentación Técnica.

En el tramo de losa correspondiente al descanso intermedio, las armaduras transversales se prolongarán una longitud de 30 cm solapándose las de ambos lados

El radio interior de doblado R_1 de las armaduras será de 8ϕ . En el caso de anclajes con terminación en patilla, el radio interior de doblado R_2 de dichas patillas será de $3,5\phi$

Las armaduras se dispondrán atadas formando una malla y sujetas a las armaduras longitudinales de las vigas de apoyo directo de la escalera y al encofrado de las mismas, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y queden envueltas sin dejar coqueiras.

No existirá armadura transversal en los tramos de anclaje, tanto en aquellos que se prolongan en el interior de las vigas de apoyo de la escalera, como en aquellos que comienzan a partir de los puntos de intersección de armaduras longitudinales.

Los calzos o apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deben ser de mortero 1:3 o de material plástico, desaconsejándose el empleo de la madera. La altura de estos calzos será la adecuada para conseguir el recubrimiento requerido para las armaduras y se colocarán en los extremos de las barras, en las zonas de doblado y en posiciones intermedias según el siguiente cuadro de distancias:

Separaciones	Minima	Máxima	Al extremo
Entre calzos de una misma barra	50 cm	150 cm	60 cm
Entre calzos de barras continuas	30 cm	150 cm	



2

NTE
Construcción

Estructuras de Hormigón armado

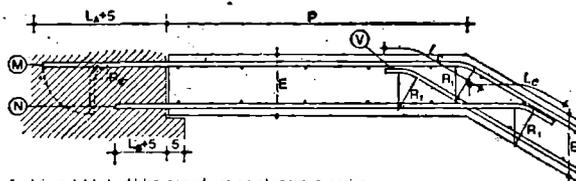
Zancas



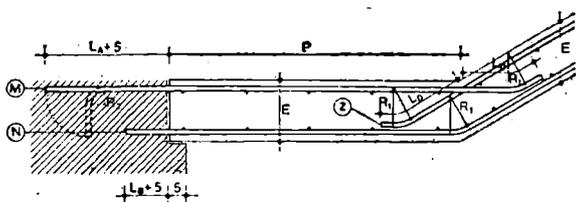
13

EHZ

1980



Anclaje y doblado de las armaduras en el apoyo superior



Anclaje y doblado de las armaduras en el apoyo inferior
Apoyos de la losa con prolongación horizontal

cotas en cm

EFH-7 Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² y consistencia medida en cóno de Abrams de 6 cm.

- El tamaño máximo del árido será de 20 mm.
- El hormigonado será continuo, ejecutándose sin otras juntas que las correspondientes a las vigas de apoyo de los niveles de piso.
- El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie de la losa, 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 de ambiente sea superior a 40° C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender por debajo de 0° C, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Los apeos no deben alojarse 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 constituyan el encofrado, así como los apeos, se retirarán sin producir sacudidas o choques en la escalera.

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

Cuando el verlado del hormigón se realice por el sistema de bombeo o hidráulico, se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, a fin de evitar que la presión de salida de los áridos pueda ser causa de accidente. El peso de los materiales acopiados no sobrepasará nunca las sobrecargas previstas en Diseño.

Las armaduras se izarán suspendidas de dos puntos distanciados, de forma que la carga sea estable.

No se andará sobre la losa hasta pasadas 24 horas del hormigonado.

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

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



Estructuras de Hormigón armado

Zancas



1. Materiales y equipos de origen industrial

Los materiales deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como la instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73 y demás normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto las normas UNE que se indican.

Especificación	Normas UNE
EFH-1 Cemento	7087; 7105; 7108; 7144; 7201; 7202; 7203; 7204; 7205; 7206; 7207
EFH-2 Aridos	7082; 7088; 7133; 7134; 7135; 7136; 7137; 7238; 7244; 7245; 7295
EFH-3 Agua	7130; 7131; 7132; 7178; 7234; 7235; 7236
EFH-5 Acero de armaduras	36.088

Instrucción EH-73

Ensayos mínimos previstos en la Instrucción.

EFH-1 Cemento

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

EFH-2 Aridos

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

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.

EFH-5 Acero de armadura

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción, se tomarán dos probetas y se comprobará en ellas la sección equivalente y las características geométricas en barras corrugadas. Se realizarán asimismo los 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.
Cuando el material o equipo 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.

2. Control de la ejecución

Para el control del hormigón en escaleras se considera como lote la superficie de tramos y descansillos comprendidos entre 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.
La inspección visual se realizará antes del hormigonado para destacar los posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista, bien por sí solos o al comparar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.

Especificación

EHZ-1 Zanca de un tramo.
A-T-I-E M-D N U V
Z-D

Controles a realizar

Características geométricas de la estructura de la escalera A-I-E-L-B

Número de controles

Uno por planta

Condición de no aceptación

Distintas a lo especificado con las tolerancias definidas en el cuadro siguiente.

Dimensiones	Tolerancias
> 300 cm	± 16 mm
De 300 a 100 cm	± 10 mm
< 100 cm	± 6 mm
< 25 cm	± 2 mm

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/SIB (24) Eq4

Reinforced concrete. Strings. Control

CDU:69.026:624.012.45

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación										
	Tipo de acero, disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno por planta e inspección visual	Distinto a lo especificado										
	Longitudes de armaduras	Uno cada dos plantas	Distintas a lo especificado, con las tolerancias definidas en el cuadro siguiente <table border="1"> <thead> <tr> <th>Longitudes</th> <th>Tolerancias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 300 cm</td> <td>-16 mm</td> </tr> <tr> <td>De 300 a 100 cm</td> <td>-10 mm</td> </tr> <tr> <td>< 100 cm</td> <td>- 6 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Longitudes	Tolerancias	> 300 cm	-16 mm	De 300 a 100 cm	-10 mm	< 100 cm	- 6 mm		
Longitudes	Tolerancias												
> 300 cm	-16 mm												
De 300 a 100 cm	-10 mm												
< 100 cm	- 6 mm												
	Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclaje	Inspección visual	Distinto a lo especificado										
	Separación entre armaduras y recubrimientos	Uno cada dos plantas e inspección visual	Distintos en un 10% de lo especificado										
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada dos plantas	Inferior al 90 % de lo especificado										
	Consistencia medida en el cono de Abrams	Uno cada dos plantas	Consistencia inferior a 4 cm o superior a 6 cm										
	Anchura de la zona de apoyo de la escalera	Uno cada dos plantas	Distinto en más de 6 mm de lo especificado										
	Aristas formadas en la zona de apoyo de la escalera	Uno cada dos plantas e inspección visual	No son rectilíneas o la separación eventual entre ambas es superior a 2 mm										
EHZ-2 Zanca de dos tramos- A.T.P.I.E.M-D.N.O.P. U.V.X.Y.Z-D	Características geométricas de la estructura de la escalera A P-I-E-L-T-B	Uno por planta	Distintas a lo especificado con las tolerancias definidas en el cuadro siguiente <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Tolerancias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 300 cm</td> <td>± 16 mm</td> </tr> <tr> <td>De 300 a 100 cm</td> <td>± 10 mm</td> </tr> <tr> <td>> 100 cm</td> <td>± 6 mm</td> </tr> <tr> <td>> 25 cm</td> <td>± 2 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Tolerancias	> 300 cm	± 16 mm	De 300 a 100 cm	± 10 mm	> 100 cm	± 6 mm	> 25 cm	± 2 mm
Dimensiones	Tolerancias												
> 300 cm	± 16 mm												
De 300 a 100 cm	± 10 mm												
> 100 cm	± 6 mm												
> 25 cm	± 2 mm												
	Tipo de acero, disposición, número y diámetro de las armaduras	Uno por planta e inspección visual	Distinta a lo especificado										
	Longitudes de armaduras	Uno cada dos plantas	Distinta a lo especificado, con las tolerancias definidas en el cuadro siguiente <table border="1"> <thead> <tr> <th>Longitudes</th> <th>Tolerancias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 300 cm</td> <td>-16 mm</td> </tr> <tr> <td>De 300 a 100 cm</td> <td>-10 mm</td> </tr> <tr> <td>> 100 cm</td> <td>- 6 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Longitudes	Tolerancias	> 300 cm	-16 mm	De 300 a 100 cm	-10 mm	> 100 cm	- 6 mm		
Longitudes	Tolerancias												
> 300 cm	-16 mm												
De 300 a 100 cm	-10 mm												
> 100 cm	- 6 mm												
	Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes	Inspección visual	Distinto de lo especificado										
	Separación entre armaduras y recubrimientos	Uno cada dos plantas e inspección visual	Distintos en un 10 % de lo especificado										
	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90 % de lo especificado										



Estructuras de Hormigón armado

Zancas



Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación
Consistencia medida en el cono de Abrams	Uno por cada lote de control	Consistencia inferior a 4 cm o superior a 6 cm
Anchura de la zona de apoyo de la escalera	Uno por planta	Distinto en más de 6 mm de lo especificado
Aristas formadas en la zona de apoyo de la escalera	Uno por planta	No son rectilíneas o la separación eventual entre ambas es superior a 2 mm

3. Criterio de medición

Especificación

EHZ-1 Zanca de un tramo-
A · T · I · E · M · D · N · U · V ·
Z · D

EHZ-2 Zanca de dos tramos-
A · T · P · I · E · M · D · N · O · P ·
U · V · X · Y · Z · D

Unidad de medición

Unidad de escalera

Unidad de escalera

Forma de medición

Unidad de escalera compuesta por la losa inclinada correspondiente a una altura de piso completamente terminada

Unidad de escalera, compuesta por las losas de los tramos inclinados, y de los descansos de piso e intermedio, correspondientes a una altura de piso, completamente terminada



1

Estructuras de Hormigón armado

Zancas



16

EHZ

1980

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios correspondientes a las especificaciones, por sus coeficientes de medición respectivos. Los factores p, que introducen en el coeficiente de medición correspondiente a las armaduras los pesos por unidad de longitud de los diversos tipos de malla, se obtienen en el siguiente cuadro:

Peso p, en kg/m, de los distintos tipos de malla

Escaleras de l = 100 cm Escaleras de l = 120 cm Escaleras de l = 150 cm

Tipo de malla	P	Tipo de malla	P	Tipo de malla	P
5/8	2,0	6/8	2,40	8/8	3,20
9/8	3,60	11/8	4,40	15/8	6,00
9/10	5,58	11/10	6,82	15/10	9,30
9/12	8,01	11/12	9,79	15/12	13,35
9/14	10,89	11/14	13,31	15/14	18,15
9/16	14,22	11/16	17,38	15/16	23,70
9/20	22,23	11/20	27,17	15/20	37,05

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares. La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación

EHZ-1 Zanca de un tramo.
A·T·I·E·M·D·N·U·V·Z·D

Incluso limpieza de las armaduras, corte y elaboración, alambre de alado y separadores, humedecido de colres y calzos, vertido, compactado y curado

Unidad Precio unitario Coeficiente de medición

Ud

m ³	EFH-7	E·L·10 ⁻⁶	
		M → 2La + D + E + 5	P
		N → Lb + Lc + 5	P
		U → La + Ld + 10	P
kg	EFH-5	V → Lc + Lb + Li + 5	P
		Z → La + Ld + D + E	P
		Transv. → 1/30[(2D + 2E) + 2] (l-5)	10 ⁻² · 0,22

EHZ-2 Zanca de dos tramos.
A·T·P·I·E·M·D·N·O·P·U·V·X·Y·Z·D

Incluso limpieza de las armaduras, corte y elaboración, alambre de alado y separadores, humedecido de colres y calzos, vertido, compactado y curado

m ³	EFH-7	2E·(L + 10)·10 ⁻⁶	
		M → 2La + P + D + E + 5	P
		N → Lb + Lc + P + 5	P
		O → La + Ld + P + 5	P
		P → Lb + Lc + Li + P + 5	P
kg	EFH-5	U → Ld + Li + M	P
		V → Lc + Lb + Li + I + 5	P
		X → La + I	P
		Y → Lc + Lb + I	P
		Z → La + Ld + D + E	P
		Transv. → 1/30 (4P + 3E + 4I + 2Li + 3La + 3D) (l-5)	10 ⁻² · 0,22

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CI/SIB (24) Eq4

Reinforced concrete. Strings, Cost

CDU:69.026.624.012.45

2. Ejemplo

EHZ-2 Zanca de dos tramos-

280	0,625	150	120	22
11/14-0		11/12		11/14
11/14	6/8	11/14	6/8	
11/12				

Datos: A = 280 cm
 B = 0,625
 P = 150 cm
 J = 120 cm
 E = 22 cm

Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición		Precio unitario	Coeficiente de medición					
m ³	EFH-7	x	V	=	6 000	x	2,957	=	18 642	
kg	EFH-5	x	LM	P	=	45	x	34,74	=	1 563
kg	EFH-5	x	LN	P	=	45	x	19,87	=	894
kg	EFH-5	x	LO	P	=	45	x	29,01	=	1 305
kg	EFH-5	x	LP	P	=	45	x	63,75	=	2 868
kg	EFH-5	x	LU	P	=	45	x	3,72	=	167
kg	EFH-5	x	LV	P	=	45	x	59,76	=	2 689
kg	EFH-5	x	LY	P	=	45	x	3,46	=	155
kg	EFH-5	x	LX	P	=	45	x	16,45	=	740
kg	EFH-5	x	LZ	P	=	45	x	4,68	=	210
							Total Pta/ud	=	30.233	

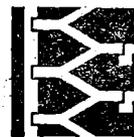


1

NTE
Mantenimiento

Estructuras de Hormigón armado

Zancas



17

EHZ

1980

1. Criterio de mantenimiento

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

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

En el caso de ser observados algunos síntomas, será estudiado por Técnico competente que determinará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Se podrán realizar huecos y/o taladros, siempre que se hagan de la forma siguiente:

Verticales de hasta 6 cm de \varnothing , de modo que no coincidan con las armaduras de la escalera, con una separación longitudinal mínima de 30 cm y transversal mínima de 15 cm.

Horizontales de hasta 3 cm de \varnothing con su eje en el plano medio de los tramos de escalera y con una separación mínima de 30 cm.