

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

32669 ORDEN de 4 de diciembre de 1986 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-CSZ: «Cimentaciones superficiales. Zapatas».

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 Edificación, previo informe del Ministerio de Industria y Energía y del Consejo de Obras Públicas y Urbanismo.

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba la norma tecnológica de la edificación CSZ «Cimentaciones superficiales. Zapatas».

Art. 2.º La presente norma tecnológica de la edificación regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Art. 3.º La presente norma, a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», podrá ser utilizada a efectos de lo establecido en el Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, con la excepción prevista en la Disposición 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 Edificación (Subdirección General de Edificación) las sugerencias y observaciones que puedan mejorar el contenido o aplicación de la presente norma.

Art. 5.º Estudiadas y, en su caso, consideradas las sugerencias remitidas, y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Edificación 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, 4 de diciembre de 1986.

SAENZ COSCULLUELA

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



1

NTE

Diseño

1. Ambito de aplicación

2. Información previa

De la estructura.

Del terreno

De edificaciones colindantes.

De servicios.

Sísmica.

3. Tipología

Cimentaciones Superficiales

Zapatas



1

CSZ

1986

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada o rectangular como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal. No se consideran en la presente NTE las cimentaciones en suelos deficientes, tales como los orgánicos, de relleno o fangos, ni los inestables, tales como los expansivos, ni los de rotura frágil, tales como los volcánicos, kársticos o colapsables.

Tipo de estructura y plano acotado de la posición relativa de los soportes, con indicación para cada uno de ellos de la sección y sollicitación a que está sometido, así como la presión debida a solera y/o sobrecargas que van a actuar directamente sobre la zapata.

Informe geotécnico del terreno según la NTE-CEG: «Cimentaciones. Estudios Geotécnicos».

Para evaluar la incidencia de la cimentación proyectada en los edificios colindantes se necesita saber el tipo, cargas y profundidad de su cimentación, así como el tipo de estructura y características de la construcción.

Localización y trazado de las instalaciones de servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno en la que se va a actuar.

Grado sísmico de la localidad, según la NTE-ECS: «Estructuras. Cargas Sísmicas».

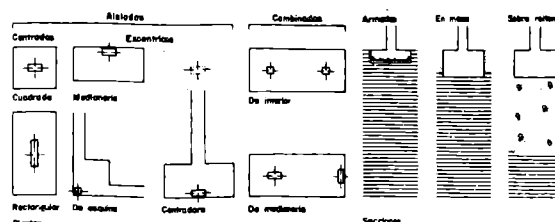
La presente NTE contempla la siguiente tipología de zapatas en orden de preferencia.

1. Zapatas aisladas para la cimentación de cada soporte, en general, centradas con el mismo —salvo las situadas en linderos o en medianería—, de hormigón armado para firmes superficiales, o en masa para firmes algo más profundos.

- De planta cuadrada como opción general.
- De planta rectangular, cuando las cuadradas equivalentes queden muy próximas, o para regularizar los vuelos en los casos de soportes muy alargados o de pantallas.

Las zapatas de medianería se suponen con viga centradora, salvo las de carga moderada y firme muy superficial, cuando son de esquina se suponen sistemáticamente con dos vigas centradoras.

2. Zapatas combinadas para la cimentación de dos soportes muy próximos, cuando la solución con zapatas aisladas, aún las muy alargadas, sea inviable por interferirse ambas.



En todos los casos, la zapata propuesta en esta NTE es la de canto más razonable mínimo en los casos de hormigón en masa, y en las armadas el que determina la zapata más económica.

La cimentación se complementa con vigas centradoras, de atado arriostramiento en los casos en que se indica y —cuando el firme se encuentra relativamente profundo—, con relleno de hormigón debajo de la zapata.

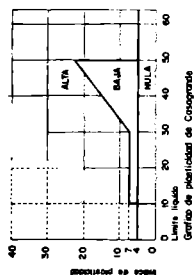
Section
Output on em

Table 1

Cantidad de Alfa Beta Gamma (1) Nula	Porcentaje en peso de finos en %							
	< 30	30-50	50-60	> 60	R_p	R_u	R_p	R_u
15	15	37	15	—	—	1	0	10
20	60	15	22	15	15	22	15	15
25	80	20	50	20	20	20	20	20
30	100	25	62	25	37	25	25	25
35	120	30	75	30	45	30	45	30
40	160	40	100	40	60	40	60	40
50	200	50	125	50	75	50	75	50

Notas

- (1) Los sujetos de plasticidad baja con más del 50 por 100 de líneas no se clasifican en ningún grupo por resultar demasiado rígidos.
- (2) En términos de porcentaje de líneas superior al 30 por 100 e índice de plasticidades $p < 4$ por 100, por debajo del nivel italiano, se adoptó un valor corregido del ensayo N. Qual A (N° 15/2).
- (3) En caso de que la altura del edificio sea mayor, se recomienda completar en un ensayo más resistente.

En la presente NTE y para los terrenos rocosos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal de roca sana o poco fracturada, se puede, al menos, adoptar una presión de diseño de 5 kg/cm^2 .

Cuando el estrato 1 esté limitado en profundidad por una capa de suelo 2 de distintas características, se modificará la presión de diseño a los valores del esquequehema adjunto, en función de la mayor o menor presión de diseño de dicha capa, y de la dimensión estimada para la zapata que soporta la mayor carga P , obtenida por la expresión $B = \sqrt{P/P_n}$.

Caso 1	Caso 2
$\sigma_1 < \sigma_2$	$\sigma_1 > \sigma_2$

	$\sigma = \sigma_1$	$\sigma = \sigma_2$
area $Z > 0.7 B$	$\sigma = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_1)Z(0.7 B)$	$\sigma = \sigma_2$
area $Z < 0.7 B$	$\sigma = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_1)Z(0.7 B)$	$\sigma = \sigma_2 + (\sigma_1 - \sigma_1)Z - 0.2 B(0.5 B)$
		$\sigma = \sigma_1$

Superficial foundation laying. Calculation

CDU 624.153

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

CV/SfB

16.4

Se independizarán las cimentaciones y las estructuras de edificios situados en terrenos que presentan discontinuidades o cambios sustanciales en su naturaleza, de forma que las distintas partes del edificio, quedan cimentadas en terrenos homogéneos. El plano de apoyo de la cimentación será horizontal o ligeramente escalonado, evitando los desniveles bruscos de la edificación. Se recomienda que las instalaciones del edificio queden por encima del plano de cimentación, no intersectando las zapatas y vigas.

de profundidad, no intersección las capas y litas. Se fijará en función de las determinaciones del informe geológico, teniendo en cuenta que el terreno por debajo de la cimentación no quede alterado en su comportamiento por las variaciones del nivel freático si existe o por agentes climatológicos externos como las escorrentías y heladas, recomendándose una profundidad mínima de 50 cm por debajo de la cota superficial y de 80 cm en el caso de zonas con fuertes heladas.

Cuando exista una junta estructural con soporte duplicado se dispondrá una sola zapata para ambos soportes.

En zonas próximas a vías o corrientes de agua que puedan ser socavadas o anegadas por avenidas, el plano de apoyo de la cimentación quedará más profundo que el nivel más bajo del agua, y a una profundidad no menor de 32, siendo Z, la altura máxima alcanzada por el agua en las avenidas.

En edificios situados en la proximidad de taludes, vaciados, excavaciones y en zonas de gran sismo VI y VII, se realizará un alado continuo perimetral de la cimentación.

En los edificios situados en ladera, en zonas de grado sísmico VIII o superior que no dispongan de solera, las vigas de alado deberán anclar todas las zapatas en dos direcciones diferentes.

Símbolo	Aplicación
(A)	Alfabeto
(B)	Batallas
(C)	Cálculo
(D)	Datos
(E)	Ejercicios
(F)	Fórmulas
(G)	Géometría
(H)	História
(I)	Introducción
(J)	Juegos
(K)	Konceptos
(L)	Lenguaje
(M)	Matemáticas
(N)	Números
(O)	Opciones
(P)	Pensamiento
(Q)	Química
(R)	Razonamiento
(S)	Series
(T)	Técnicas
(U)	Unidades
(V)	Variaciones
(W)	Word problems
(X)	X-ray
(Y)	Y-axis
(Z)	Z-axis



Como cimentación de un solo soporte. Cuando los parámetros de armado sean nulos se entenderá que la zapata es de hormigón en masa, recomendándose esta solución cuando la profundidad del firme sea superior al canto de la correspondiente zapata de hormigón armado.

Como cimentación de dos soportes muy próximos cuando las zapatas aisladas respectivas queden demasiado juntas. Cuando la zapata sea de lindero o medianera, no existirá el parámetro V

Viga con función centradora para zapatas aisladas excéntricas, y en general para arriostamiento de la cimentación.

Quando la profundidad del firme sea sensiblemente mayor que el canto de la zapata pero inferior a 6 m.

Para evitar banqueos bruscos en el plano de cimentación,

5. Planos

Representación acotada de la situación y dimensiones de todas las zapatas.

Indicación gráfica o en tabla adjunta de la relación numerada de las zapatas con expresión del valor dado a sus parámetros.

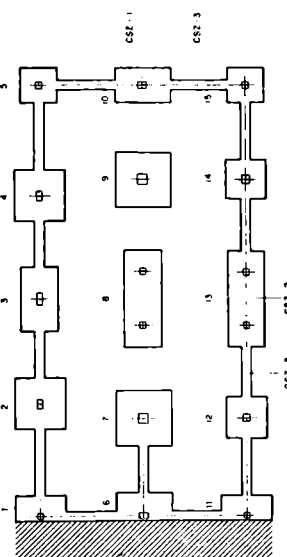
Secciones tipo acoladas para la completa definición de los planos de apoyo de cada zapala y sus niveles de armado.

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

...the number of ...

6. Esquema

Representación por su símbolo de las zapalas numeradas y proyección de la sección de los soportes o placas de anclaje.





Zapatos

NOTE

CSZ

Cálculo

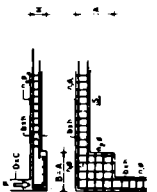
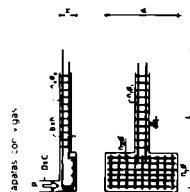
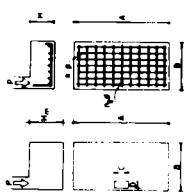
1998

Table 4.

Zapopan sin vicios

[illegible][illegible][illegible]

C-D	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z		AA		AB		AC		AD		AE		AF		AG		AH		AI		AJ		AK		AL		AM		AN		AO		AP		AQ		AR		AS		AT		AU		AV		AW		AX		AY		AZ		BA		BB		BC		BD		BE		BF		BG		BH		BI		BJ		BK		BL		BM		BN		BO		BP		BQ		BR		BS		BT		BU		BV		BW		BX		BY		BZ		CA		CB		CC		CD		CE		CF		CG		CH		CI		CJ		CK		CL		CM		CN		CO		CP		CQ		CR		CS		CT		CU		CV		CW		CX		CY		CZ		DA		DB		DC		DD		DE		DF		DG		DH		DI		DJ		DK		DL		DM		DN		DO		DP		DQ		DR		DS		DT		DU		DV		DW		DX		DY		DZ		EA		EB		EC		ED		EE		EF		EG		EH		EI		EJ		EK		EL		EM		EN		EO		EP		EQ		ER		ES		ET		EU		EV		EW		EX		EY		EZ		FA		FB		FC		FD		FE		FF		FG		FH		FI		FJ		FK		FL		FM		FN		FO		FP		FQ		FR		FS		FT		FU		FV		FW		FX		FY		FZ		GA		GB		GC		GD		GE		GF		GG		GH		GI		GJ		GK		GL		GM		GN		GO		GP		GQ		GR		GS		GT		GU		GV		GW		GX		GY		GZ		HA		HB		HC		HD		HE		HF		HG		HH		HI		HJ		HK		HL		HM		HN		HO		HP		HQ		HR		HS		HT		HU		HV		HW		HX		HY		HZ		IA		IB		IC		ID		IE		IF		IG		IH		II		IJ		IK		IL		IM		IN		IO		IP		IQ		IR		IS		IT		IU		IV		IW		IX		IY		IZ		JA		JB		JC		JD		JE		JF		JG		JH		JI		JJ		JK		JL		JM		JN		JO		JP		JQ		JR		JS		JT		JU		JV		JW		JX		JY		JZ		KA		KB		KC		KD		KE		KF		KG		KH		KI		KJ		KL		KM		KN		KO		KP		KQ		KR		KS		KT		KU		KV		KW		KX		KY		KZ		LA		LB		LC		LD		LE		LF		LG		LH		LI		LJ		LK		LM		LN		LO		LP		LQ		LR		LS		LT		LU		LV		LW		LX		LY		LZ		MA		MB		MC		MD		ME		MF		MG		MH		MI		MJ		MK		ML		MN		MO		MP		MQ		MR		MS		MT		MU		MV		MW		MX		MY		MZ		NA		NB		NC		ND		NE		NF		NG		NH		NI		NJ		NK		NL		NM		NN		NO		NP		NQ		NR		NS		NT		NU		NV		NW		NX		NY		NZ		OA		OB		OC		OD		OE		OF		OG		OH		OI		OJ		OK		OL		OM		ON		OO	
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																							



apartados con y tras

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

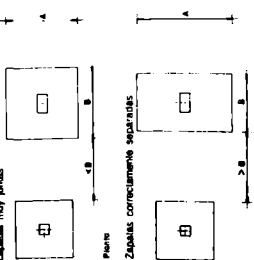
C/SIB [(16.4)]

Superficial foundation laying. Calculation

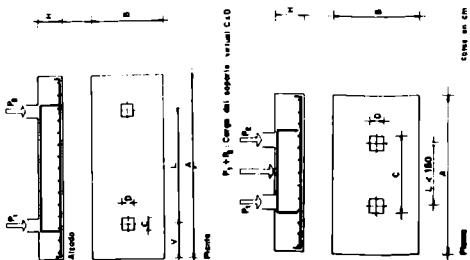
CDU 624.153

4. Corrección de forma

Seals may enter

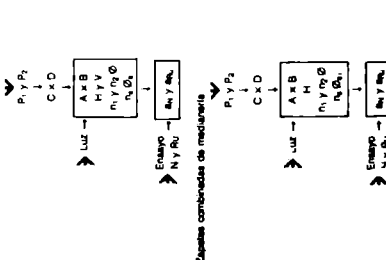


5. Zapatas combinadas



Esquemas de manejo de tablas

Zapatos combinados de interior



Si alguna zapata de las predimensionadas se encuentra a una distancia respecto de otra, inferior a su menor dimensión B, debe corregirse su forma, comprobando con zapatas rectangulares hasta que todas las de la cimentación cumplan esta condición.

Si no puede conseguirse ni aun con las más alargadas, puede intentarse lo siguiente:

1. Predimensionar de nuevo todas en un estrato más profundo en el que sean aceptables valores más altos de presión de diseño.
2. Unir las más cercanas en zapatas combinadas, y proceder como se indica en el apartado 5.

Elegida la primera opción, si subsiste la proximidad entre las zapatas se resolverá la cimentación como se indica en las NTE-OSV: "Cimentaciones Superficiales, Vigas Fiolantes", NTE-CSL: "Cimentaciones Superficiales, Losas", o bien las NTE-CPI: "Cimentaciones, Pilotes "in situ" ", y NTE-OPP: "Cimentaciones, Pilotes Prefabricados", si para acceder al estrato de más presión se superan los 6 m de profundidad.

En las Tablas 9 a 15, para cada presión de diseño, se obtienen los parámetros de la zapata en función de:

1. Las cargas P_1 y P_2 , en l, de los soportes, siendo P_1 la mayor de ambas, suma de la sollicitación axial de cada soporte y de la carga de sollicitación que actúa directamente sobre la zapata, medidas ambas como sollicitaciones de servicio, es decir, sin mayorar.
2. Si los lados del soporte C y D , en cm, son inferiores a los que figuran en la Tabla, esta NTE no ofrece solución, siendo aconsejable, en tal caso, su aumento a los valores de la Tabla.
3. El tipo de zapata, interior con vueltos libres en todas direcciones y de lindero, con vueltos limitados en una dirección.
4. La distancia b , en m, entre los ejes de los soportes. Si el valor deseado de la luz no figura en las tablas se tomarán los parámetros más desfavorables —lados de la zapata, canto y armaduras— entre los que figuran en las luces superior e inferior de la Tabla.

En el caso de que la luz sea inferior a la menor que figura en la Tabla, se tomará para el armado superior el que corresponde a dicha luz mínima y para los lados y armado inferior de la zapata el que se obtiene en las Tablas 2 a 8 para un soporte virtual $C \times D$, que englobe a ambos según la figura adjunta.

5. Las características mecánicas del suelo determinadas por el ensayo normal de penetración SPT o por el de resistencia a la compresión simple, obteniendo los valores representativos N y R_u , respectivamente.

En las Tablas 9 a 15 se determinan, además de los parámetros de las Tablas 2 a 8, los siguientes:

1. El vuelo V , en cm, del lado del soporte más cargado para zapatas combinadas de interior. En el caso de zapatas igualmente cargadas, el vuelo será igual en ambos lados de los soportes.
2. La armadura longitudinal superior $n_0 \varnothing_s$ entre soportes, en los casos en que es necesaria.

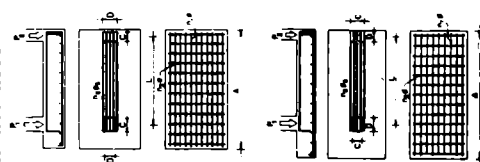
6



Cálculo

Tabla 9
De interior

De Lindero o mediana mar



Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - España

C/S/B | (15.4)

Superficial foundation laying Calculation

CDU 624.153

Alimentaciones Superficiales

Zapatas

1996

Presión de diseño $\sigma = 1,0 \text{ kp/cm}^2$

P_1, P_2	9 8	11 11	14 14	18 18	23 23	28 28	37 37	46 46	53 53	C-D
20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16	16x16
12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12	12x12
8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8	8x8
4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4
2.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
2.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
3.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
3.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
4.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
4.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
5.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
5.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
6.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
6.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
7.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
7.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
8.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
8.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
9.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
9.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
10.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
10.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
11.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
11.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
12.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
12.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
13.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
13.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
14.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
14.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
15.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
15.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
16.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
16.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
17.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
17.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
18.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
18.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
19.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
19.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
20.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
20.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
21.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
21.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
22.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
22.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
23.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
23.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
24.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
24.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
25.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
25.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
26.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
26.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
27.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
27.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
28.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
28.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
29.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
29.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
30.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
30.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
31.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
31.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
32.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
32.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
33.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
33.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
34.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
34.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
35.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
35.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
36.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
36.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
37.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
37.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
38.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
38.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
39.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
39.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
40.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
40.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
41.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
41.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
42.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
42.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
43.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
43.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
44.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
44.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
45.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
45.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
46.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
46.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
47.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
47.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
48.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
48.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
49.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
49.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
50.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
50.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
51.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
51.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
52.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
52.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
53.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
53.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
54.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
54.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
55.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
55.5	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50
56.0	—	5 11	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	

— **Primer a remanente de la década**

2

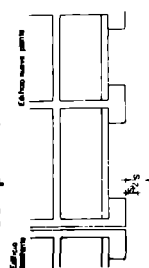
Tabla 15[illegible]

Departamento de Matemática -

Superficial foundation laying. Calculation

CDU 624.153

6. Comprobaciones



Cálculo

NTE

10



Zapatos

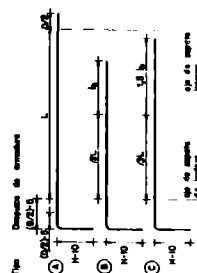
9861



Cimentaciones Superficiales

11

9. Despiece de la armadura superior en vigas contradoras



9. Ejemplo

estructura plana de p&ordillicas de hormi&ordiln armado
-ano acollado de la posici&ordiln relativa de los apoyos con indicaci&ordiln para cada uno, de la secci&ordiln C x D en cm y la
-era P en l a que est&ordil somnido

n_c	Puentes	n.º Tipo	Corazas	Coefficiente S	$N_L = 1/3$	$N_L = 1/6$
2	2	①	1	0.66	0.50	0.44
3	3	②	2	0.63	0.66	0.60
4	4	③	3	0.75	0.57	0.50
5	5	④	2	0.66	0.44	0.44
6	6	⑤	3	0.66	0.57	0.50
8	8	⑥	4	0.53	0.66	0.60
10	10	⑦	4	0.75	0.66	0.60

Plano de la losa

Reinforcement details:

C x D	P
1, 5, 24, 25	50 x 30
2, 4, 6, 26, 27	30 x 55
3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	50 x 50
2, 4, 6, 26, 27	30 x 55
1, 5, 24, 25	50 x 30

del terreno	Campo de reconocimiento de categoría I con las deformaciones siguientes
De estimaciones cotidianas:	Espesor del estrato: 10 m
De servicios:	Indice de plasticidad I_p = 12%
De edificios:	Comportamiento con bien graduado con arena (SW-SC)
	Indice de plasticidad $I_p < 42$ = Nula
	Extensibilidad del terreno despreciable
	Densidad aparente ρ_a = 1,9 t/m ³
	Nivel freático muy profundo
	Gran muestra representativa del estrato a la profundidad de 4 m para el ensayo normal de penetración $N = 30$
	No existen
	Las previsiones para el edificio
	Grado avanzado de ubicación del edificio según la INTECOS «Estructuras Cargas Sísmicas»
	Caso I, Grupo VI
	Caso II, Grupo VIII

Dimensiones junto a edificios colindantes.

Si la cimentación queda por debajo de la existente, se procederá como se indica en las NTE-CCP: "Cimentaciones Contención Patañas", o NTE-CCM: "Cimentaciones Contención Muros".

Si la cimentación proyectada queda a la misma profundidad de la existente, y las zapatas muy próximas o juntas, se producirá un asiento suplementario en la zapata existente, mitad del estimado para la zapata proyectada. En el caso de que la zapata proyectada se encuentre a una distancia mayor de su dimensión menor B, no se producirá tal asiento.

Si la cimentación proyectada queda por encima de la existente, se recomienda en este caso, bajar a la profundidad de la cimentación existente, mediante pozos, pasando a la situación anterior.

2. Zapatas a distinto nivel.

Se rebajará la cota de las zapatas en la proximidad de un banqueo siempre que las zapatas situadas por debajo queden dentro de su zona de influencia determinada por el ángulo de incidencia α , obtenido en la Tabla 1.

3. Asientos de las zapatas.

Si alguna zapata posee mayor asiento del indicado en la Tabla 16, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se reabará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla, o se diseñará de nuevo la cimentación en un estrato más profundo, de mayor presión de diseño.

4. Profundidad del estrato. Se comprobará que el estrato en el que se cimenta, conserva su naturaleza y características al menos en una profundidad igual a la dimensión B de la zapata mayor.

Si no puede realizarse una cimentación por zapatas que satisfaga estas condiciones, se pasará a otro tipo de cimentación, como se indica en las NTE siguientes:

transversal tipo de las vigas de alado de la cimentación, se obtienen en la Tabla 17 en función de la carga P en t, sin mayorar que actúa sobre la zapata más cargada de entre las que ala, y de la separación o luz, en cm, entre los soportes.

L en cm	Carga P en t, sin mayorar sobre la zapata	Sección $b \times h$ en cm
30	60	90
	120	150

[illegible]

7. Vigas de estado

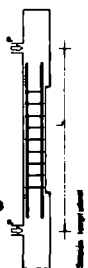
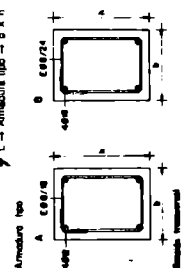


Tabla 17

$L = \text{Armadura tipo } A \times h$
 $B = \text{Armadura tipo } B \times h$

Armadura tipo		Carga P en t, sin mayor sobre la zapata				Sección b x h en cm	
A	B	30	60	90	120	> 150	
400	400	B	B	B	A	A	30 x 30
500	500	B	B	B	A	A	30 x 35
600	600	B	B	B	A	A	30 x 40
700	700	B	B	B	B	A	30 x 45
Armadura tipo							



1



NTE

Control

14



CSZ

3. Condiciones de seguridad en el trabajo

Hormigonado y colocación de las armaduras
La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras se realizará según las indicaciones de la Instrucción EH-82.

La puesta a tierra de las armaduras se realizarán según la NTE-IEP: "Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra".

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

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandriles, cinturón y portarretrámbulos. Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de slingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.

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

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de Clase III.

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

1. Materiales y equipos

Hormigón hecho en obra

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 tenga 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, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión y expansión en autoclave.

Condiciones de rechazo: No corresponderá a alguno de los tipos indicados en la EH-82 o el incumplimiento de las exigencias delimitadas en el RC-75, según los ensayos que en éste se describen.

Agua de anisado

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.

A la llegada a obra del hormigón se comprobará sobre el albarán que:

- La hora de salida 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 es la especificada.
- El contenido en cemento está comprendido entre los márgenes especificados.
- 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 la UNE 36-088-81, parte 1, según dibujos adjuntos.

Acero

Se exigirá al suministrador o constructor el certificado de garantía del fabricante. Se exigirá al suministrador o constructor el certificado de garantía del fabricante. Se exigirá al suministrador o constructor el certificado de garantía del fabricante.

Sobre dos probetas de cada diámetro utilizado por cada 20 t de acero se comprobará que:

- La sección equivalente no sea inferior al 95 por 100 de la sección nominal.
- Las características geométricas de los resaltes están 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 correspondan.
- Sobre una probeta de cada diámetro empleado, y al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, se comprobará:
- Que el límite elástico es, al menos, 4.100 kg/cm².
- Que la carga de rotura es, al menos, 5.300 kg/cm², para AEH 400N o 4.500 kg/cm² para AEH-400F.
- El alargamiento de rotura en porcentaje sobre base de 5 diámetros es al menos de 16 para AEH-400N o 12 para AEH-400F.

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

2. Control de ejecución

Terreno

Se reconocerá el terreno visualmente, comprobándose que: Los estratos atravesados han sido los previstos. Coincide el nivel freático con el previsto. No existen corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres, no detectadas en el informe geotécnico.

Armaduras

Hormigón

Se realizará una inspección visual de las armaduras antes del hormigonado, para detectar errores de armado que sean apreciables a simple vista. Se realizará un control estadístico de la calidad del hormigón vertido en cimentación delimitándose como lote una zona de 500 m² o fracción de superficie. Para que la Dirección de Obra disponga de criterios para aceptar o rechazar un lote, se propone: Comprobación en todas las amasadas o bombonas que la consistencia en cono de Abrams, según UNE 7103-56, está comprendida entre 2 y 6 cm, si es plástica, y entre 5 y 10 cm, si es blanda, márgenes que incluyen ya las tolerancias. Obtención del valor de la resistencia característica estimada del lote, según el siguiente Plan de Control.

Plan de control:

Superficie de cimentación.

Número de amasadas o bombonas de las que se extraen probetas.

Número de probetas por amasada.

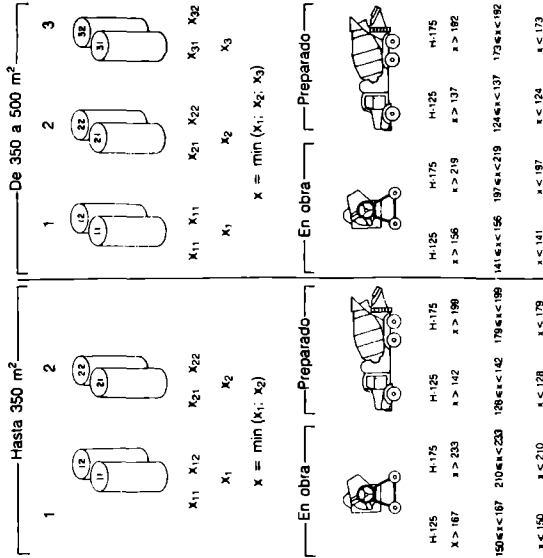
Valor de rotura a los 28 días.

Resistencia de las amasadas media de la de las probetas.

Valor de resistencia para el control.

Decisiones derivadas del control:

Ejecución del hormigón.



Resistencia característica tipificada.

El lote se aceptará automáticamente si

El lote se aceptará, pero con las penalizaciones previstas en contrato, si

El lote es rechazable si

y el Director de Obra realizará a costa del constructor cuantos estudios, pruebas y/o ensayos que sean necesarios para decidir si se acepta, rechaza o rechaza el lote.

Especificación

CSZ-1 Zapata aislada-A-B-H·n₁·n₂·φ

Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación
Distancia entre ejes en el replanteo.	Uno cada 10 zapatas y no menos de uno.	Variaciones respecto a las especificadas de ±1/30 de la dimensión de la zapata en la dirección que se controla.
Dimensiones del pozo.	Uno cada 10 pozos y no menos de uno.	Inferiores en 5 cm de lo especificado.
Hormigón de limpieza.	Uno cada 10 pozos y no menos de uno.	No existe o es de espesor inferior al especificado.

3. Criterios de medición

Especificación

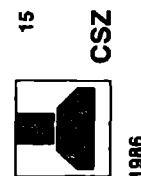
Forma de medición

Unidad de medición

CSZ-1	Zapata aislada-A-B-H·n ₁ ·n ₂ ·φ	ud	Unidad completamente terminada de iguales características.
CSZ-2	Zapata combinada-A-B-H·V·n ₁ ·n ₂ ·φ·n ₃ ·φ ₄	ud	Unidad completamente terminada de iguales características.
CSZ-3	Viga-B-H·L·n ₂ ·φ ₂ ·n ₁ ·φ ₁ ·S	ud	Unidad completamente terminada de iguales características.
CSZ-4	Repleno de hormigón-A-B-H	ud	Unidad completamente terminada de iguales características.



Omentaciones Superficiales



Zapatas

Control

1986

Especificación

Número de controles

Condición de no aceptación

Tipos, disposición, número, diámetro, longitud, doblado, separación y recubrimientos de las armaduras

Verificado del hormigón

Compactación de hormigón

Curado del hormigón

CSZ-3

Viga-B.H.L.n. 2. n₁ 2. n₂ S

Tipos, disposición, número, diámetro, longitud, doblado, separación y recubrimientos de las armaduras

Separación entre armaduras y recubrimientos

Separación entre cercos

Radio de curvatura, disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes

Verificado del hormigón

Curado del hormigón y disposición de juntas de hormigón

CSZ-4

Repleno de hormigón-ABH

Dimensiones del pozo

Planitud de la superficie

La especificación CSZ-2 tiene el mismo control de la ejecución que la CSZ-1

C/S/B

[(16.4)]

Superficial foundation laying

Cost

CDU 624.153



NTE Valoración

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición: A, B, H, L, I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆, I₇, I₈, I₉, I₁₀, I₁₁, I₁₂, I₁₃, I₁₄, I₁₅, I₁₆, I₁₇, I₁₈, I₁₉, I₂₀, I₂₁, I₂₂, I₂₃, I₂₄, I₂₅, I₂₆, I₂₇, I₂₈, I₂₉, I₃₀, I₃₁, I₃₂, I₃₃, I₃₄, I₃₅, I₃₆, I₃₇, I₃₈, I₃₉, I₄₀, I₄₁, I₄₂, I₄₃, I₄₄, I₄₅, I₄₆, I₄₇, I₄₈, I₄₉, I₅₀, I₅₁, I₅₂, I₅₃, I₅₄, I₅₅, I₅₆, I₅₇, I₅₈, I₅₉, I₆₀, I₆₁, I₆₂, I₆₃, I₆₄, I₆₅, I₆₆, I₆₇, I₆₈, I₆₉, I₇₀, I₇₁, I₇₂, I₇₃, I₇₄, I₇₅, I₇₆, I₇₇, I₇₈, I₇₉, I₈₀, I₈₁, I₈₂, I₈₃, I₈₄, I₈₅, I₈₆, I₈₇, I₈₈, I₈₉, I₉₀, I₉₁, I₉₂, I₉₃, I₉₄, I₉₅, I₉₆, I₉₇, I₉₈, I₉₉, I₁₀₀, I₁₀₁, I₁₀₂, I₁₀₃, I₁₀₄, I₁₀₅, I₁₀₆, I₁₀₇, I₁₀₈, I₁₀₉, I₁₁₀, I₁₁₁, I₁₁₂, I₁₁₃, I₁₁₄, I₁₁₅, I₁₁₆, I₁₁₇, I₁₁₈, I₁₁₉, I₁₂₀, I₁₂₁, I₁₂₂, I₁₂₃, I₁₂₄, I₁₂₅, I₁₂₆, I₁₂₇, I₁₂₈, I₁₂₉, I₁₃₀, I₁₃₁, I₁₃₂, I₁₃₃, I₁₃₄, I₁₃₅, I₁₃₆, I₁₃₇, I₁₃₈, I₁₃₉, I₁₄₀, I₁₄₁, I₁₄₂, I₁₄₃, I₁₄₄, I₁₄₅, I₁₄₆, I₁₄₇, I₁₄₈, I₁₄₉, I₁₅₀, I₁₅₁, I₁₅₂, I₁₅₃, I₁₅₄, I₁₅₅, I₁₅₆, I₁₅₇, I₁₅₈, I₁₅₉, I₁₆₀, I₁₆₁, I₁₆₂, I₁₆₃, I₁₆₄, I₁₆₅, I₁₆₆, I₁₆₇, I₁₆₈, I₁₆₉, I₁₇₀, I₁₇₁, I₁₇₂, I₁₇₃, I₁₇₄, I₁₇₅, I₁₇₆, I₁₇₇, I₁₇₈, I₁₇₉, I₁₈₀, I₁₈₁, I₁₈₂, I₁₈₃, I₁₈₄, I₁₈₅, I₁₈₆, I₁₈₇, I₁₈₈, I₁₈₉, I₁₉₀, I₁₉₁, I₁₉₂, I₁₉₃, I₁₉₄, I₁₉₅, I₁₉₆, I₁₉₇, I₁₉₈, I₁₉₉, I₂₀₀, I₂₀₁, I₂₀₂, I₂₀₃, I₂₀₄, I₂₀₅, I₂₀₆, I₂₀₇, I₂₀₈, I₂₀₉, I₂₁₀, I₂₁₁, I₂₁₂, I₂₁₃, I₂₁₄, I₂₁₅, I₂₁₆, I₂₁₇, I₂₁₈, I₂₁₉, I₂₂₀, I₂₂₁, I₂₂₂, I₂₂₃, I₂₂₄, I₂₂₅, I₂₂₆, I₂₂₇, I₂₂₈, I₂₂₉, I₂₃₀, I₂₃₁, I₂₃₂, I₂₃₃, I₂₃₄, I₂₃₅, I₂₃₆, I₂₃₇, I₂₃₈, I₂₃₉, I₂₄₀, I₂₄₁, I₂₄₂, I₂₄₃, I₂₄₄, I₂₄₅, I₂₄₆, I₂₄₇, I₂₄₈, I₂₄₉, I₂₅₀, I₂₅₁, I₂₅₂, I₂₅₃, I₂₅₄, I₂₅₅, I₂₅₆, I₂₅₇, I₂₅₈, I₂₅₉, I₂₆₀, I₂₆₁, I₂₆₂, I₂₆₃, I₂₆₄, I₂₆₅, I₂₆₆, I₂₆₇, I₂₆₈, I₂₆₉, I₂₇₀, I₂₇₁, I₂₇₂, I₂₇₃, I₂₇₄, I₂₇₅, I₂₇₆, I₂₇₇, I₂₇₈, I₂₇₉, I₂₈₀, I₂₈₁, I₂₈₂, I₂₈₃, I₂₈₄, I₂₈₅, I₂₈₆, I₂₈₇, I₂₈₈, I₂₈₉, I₂₉₀, I₂₉₁, I₂₉₂, I₂₉₃, I₂₉₄, I₂₉₅, I₂₉₆, I₂₉₇, I₂₉₈, I₂₉₉, I₃₀₀, I₃₀₁, I₃₀₂, I₃₀₃, I₃₀₄, I₃₀₅, I₃₀₆, I₃₀₇, I₃₀₈, I₃₀₉, I₃₁₀, I₃₁₁, I₃₁₂, I₃₁₃, I₃₁₄, I₃₁₅, I₃₁₆, I₃₁₇, I₃₁₈, I₃₁₉, I₃₂₀, I₃₂₁, I₃₂₂, I₃₂₃, I₃₂₄, I₃₂₅, I₃₂₆, I₃₂₇, I₃₂₈, I₃₂₉, I₃₃₀, I₃₃₁, I₃₃₂, I₃₃₃, I₃₃₄, I₃₃₅, I₃₃₆, I₃₃₇, I₃₃₈, I₃₃₉, I₃₄₀, I₃₄₁, I₃₄₂, I₃₄₃, I₃₄₄, I₃₄₅, I₃₄₆, I₃₄₇, I₃₄₈, I₃₄₉, I₃₅₀, I₃₅₁, I₃₅₂, I₃₅₃, I₃₅₄, I₃₅₅, I₃₅₆, I₃₅₇, I₃₅₈, I₃₅₉, I₃₆₀, I₃₆₁, I₃₆₂, I₃₆₃, I₃₆₄, I₃₆₅, I₃₆₆, I₃₆₇, I₃₆₈, I₃₆₉, I₃₇₀, I₃₇₁, I₃₇₂, I₃₇₃, I₃₇₄, I₃₇₅, I₃₇₆, I₃₇₇, I₃₇₈, I₃₇₉, I₃₈₀, I₃₈₁, I₃₈₂, I₃₈₃, I₃₈₄, I₃₈₅, I₃₈₆, I₃₈₇, I₃₈₈, I₃₈₉, I₃₉₀, I₃₉₁, I₃₉₂, I₃₉₃, I₃₉₄, I₃₉₅, I₃₉₆, I₃₉₇, I₃₉₈, I₃₉₉, I₄₀₀, I₄₀₁, I₄₀₂, I₄₀₃, I₄₀₄, I₄₀₅, I₄₀₆, I₄₀₇, I₄₀₈, I₄₀₉, I₄₁₀, I₄₁₁, I₄₁₂, I₄₁₃, I₄₁₄, I₄₁₅, I₄₁₆, I₄₁₇, I₄₁₈, I₄₁₉, I₄₂₀, I₄₂₁, I₄₂₂, I₄₂₃, I₄₂₄, I₄₂₅, I₄₂₆, I₄₂₇, I₄₂₈, I₄₂₉, I₄₃₀, I₄₃₁, I₄₃₂, I₄₃₃, I₄₃₄, I₄₃₅, I₄₃₆, I₄₃₇, I₄₃₈, I₄₃₉, I₄₄₀, I₄₄₁, I₄₄₂, I₄₄₃, I₄₄₄, I₄₄₅, I₄₄₆, I₄₄₇, I₄₄₈, I₄₄₉, I₄₅₀, I₄₅₁, I₄₅₂, I₄₅₃, I₄₅₄, I₄₅₅, I₄₅₆, I₄₅₇, I₄₅₈, I₄₅₉, I₄₆₀, I₄₆₁, I₄₆₂, I₄₆₃, I₄₆₄, I₄₆₅, I₄₆₆, I₄₆₇, I₄₆₈, I₄₆₉, I₄₇₀, I₄₇₁, I₄₇₂, I₄₇₃, I₄₇₄, I₄₇₅, I₄₇₆, I₄₇₇, I₄₇₈, I₄₇₉, I₄₈₀, I₄₈₁, I₄₈₂, I₄₈₃, I₄₈₄, I₄₈₅, I₄₈₆, I₄₈₇, I₄₈₈, I₄₈₉, I₄₉₀, I₄₉₁, I₄₉₂, I₄₉₃, I₄₉₄, I₄₉₅, I₄₉₆, I₄₉₇, I₄₉₈, I₄₉₉, I₅₀₀, I₅₀₁, I₅₀₂, I₅₀₃, I₅₀₄, I₅₀₅, I₅₀₆, I₅₀₇, I₅₀₈, I₅₀₉, I₅₁₀, I₅₁₁, I₅₁₂, I₅₁₃, I₅₁₄, I₅₁₅, I₅₁₆, I₅₁₇, I₅₁₈, I₅₁₉, I₅₂₀, I₅₂₁, I₅₂₂, I₅₂₃, I₅₂₄, I₅₂₅, I₅₂₆, I₅₂₇, I₅₂₈, I₅₂₉, I₅₃₀, I₅₃₁, I₅₃₂, I₅₃₃, I₅₃₄, I₅₃₅, I₅₃₆, I₅₃₇, I₅₃₈, I₅₃₉, I₅₄₀, I₅₄₁, I₅₄₂, I₅₄₃, I₅₄₄, I₅₄₅, I₅₄₆, I₅₄₇, I₅₄₈, I₅₄₉, I₅₅₀, I₅₅₁, I₅₅₂, I₅₅₃, I₅₅₄, I₅₅₅, I₅₅₆, I₅₅₇, I₅₅₈, I₅₅₉, I₅₆₀, I₅₆₁, I₅₆₂, I₅₆₃, I₅₆₄, I₅₆₅, I₅₆₆, I₅₆₇, I₅₆₈, I₅₆₉, I₅₇₀, I₅₇₁, I₅₇₂, I₅₇₃, I₅₇₄, I₅₇₅, I₅₇₆, I₅₇₇, I₅₇₈, I₅₇₉, I₅₈₀, I₅₈₁, I₅₈₂, I₅₈₃, I₅₈₄, I₅₈₅, I₅₈₆, I₅₈₇, I₅₈₈, I₅₈₉, I₅₉₀, I₅₉₁, I₅₉₂, I₅₉₃, I₅₉₄, I₅₉₅, I₅₉₆, I₅₉₇, I₅₉₈, I₅₉₉, I₆₀₀, I₆₀₁, I₆₀₂, I₆₀₃, I₆₀₄, I₆₀₅, I₆₀₆, I₆₀₇, I₆₀₈, I₆₀₉, I₆₁₀, I₆₁₁, I₆₁₂, I₆₁₃, I₆₁₄, I₆₁₅, I₆₁₆, I₆₁₇, I₆₁₈, I₆₁₉, I₆₂₀, I₆₂₁, I₆₂₂, I₆₂₃, I₆₂₄, I₆₂₅, I₆₂₆, I₆₂₇, I₆₂₈, I₆₂₉, I₆₃₀, I₆₃₁, I₆₃₂, I₆₃₃, I₆₃₄, I₆₃₅, I₆₃₆, I₆₃₇, I₆₃₈, I₆₃₉, I₆₄₀, I₆₄₁, I₆₄₂, I₆₄₃, I₆₄₄, I₆₄₅, I₆₄₆, I₆₄₇, I₆₄₈, I₆₄₉, I₆₅₀, I₆₅₁, I₆₅₂, I₆₅₃, I₆₅₄, I₆₅₅, I₆₅₆, I₆₅₇, I₆₅₈, I₆₅₉, I₆₆₀, I₆₆₁, I₆₆₂, I₆₆₃, I₆₆₄, I₆₆₅, I₆₆₆, I₆₆₇, I₆₆₈, I₆₆₉, I₆₇₀, I₆₇₁, I₆₇₂, I₆₇₃, I₆₇₄, I₆₇₅, I₆₇₆, I₆₇₇, I₆₇₈, I₆₇₉, I₆₈₀, I₆₈₁, I₆₈₂, I₆₈₃, I₆₈₄, I₆₈₅, I₆₈₆, I₆₈₇, I₆₈₈, I₆₈₉, I₆₉₀, I₆₉₁, I₆₉₂, I₆₉₃, I₆₉₄, I₆₉₅, I₆₉₆, I₆₉₇, I₆₉₈, I₆₉₉, I₇₀₀, I₇₀₁, I₇₀₂, I₇₀₃, I₇₀₄, I₇₀₅, I₇₀₆, I₇₀₇, I₇₀₈, I₇₀₉, I₇₁₀, I₇₁₁, I₇₁₂, I₇₁₃, I₇₁₄, I₇₁₅, I₇₁₆, I₇₁₇, I₇₁₈, I₇₁₉, I₇₂₀, I₇₂₁, I₇₂₂, I₇₂₃, I₇₂₄, I₇₂₅, I₇₂₆, I₇₂₇, I₇₂₈, I₇₂₉, I₇₃₀, I₇₃₁, I₇₃₂, I₇₃₃, I₇₃₄, I₇₃₅, I₇₃₆, I₇₃₇, I₇₃₈, I₇₃₉, I₇₄₀, I₇₄₁, I₇₄₂, I₇₄₃, I₇₄₄, I₇₄₅, I₇₄₆, I₇₄₇, I₇₄₈, I₇₄₉, I₇₅₀, I₇₅₁, I₇₅₂, I₇₅₃, I₇₅₄, I₇₅₅, I₇₅₆, I₇₅₇, I₇₅₈, I₇₅₉, I₇₆₀, I₇₆₁, I₇₆₂, I₇₆₃, I₇₆₄, I₇₆₅, I₇₆₆, I₇₆₇, I₇₆₈, I₇₆₉, I₇₇₀, I₇₇₁, I₇₇₂, I₇₇₃, I₇₇₄, I₇₇₅, I₇₇₆, I₇₇₇, I₇₇₈, I₇₇₉, I₇₈₀, I₇₈₁, I₇₈₂, I₇₈₃, I₇₈₄, I₇₈₅, I₇₈₆, I₇₈₇, I₇₈₈, I₇₈₉, I₇₉₀, I₇₉₁, I₇₉₂, I₇₉₃, I₇₉₄, I₇₉₅, I₇₉₆, I₇₉₇, I₇₉₈, I₇₉₉, I₈₀₀, I₈₀₁, I₈₀₂, I₈₀₃, I₈₀₄, I₈₀₅, I₈₀₆, I₈₀₇, I₈₀₈, I₈₀₉, I₈₁₀, I₈₁₁, I₈₁₂, I₈₁₃, I₈₁₄, I₈₁₅, I₈₁₆, I₈₁₇, I₈₁₈, I₈₁₉, I₈₂₀, I₈₂₁, I₈₂₂, I₈₂₃, I₈₂₄, I₈₂₅, I₈₂₆, I₈₂₇, I₈₂₈, I₈₂₉, I₈₃₀, I₈₃₁, I₈₃₂, I₈₃₃, I₈₃₄, I₈₃₅, I₈₃₆, I₈₃₇, I₈₃₈, I₈₃₉, I₈₄₀, I₈₄₁, I₈₄₂, I₈₄₃, I₈₄₄, I₈₄₅, I₈₄₆, I₈₄₇, I₈₄₈, I₈₄₉, I₈₅₀, I₈₅₁, I₈₅₂, I₈₅₃, I₈₅₄, I₈₅₅, I₈₅₆, I₈₅₇, I₈₅₈, I₈₅₉, I₈₆₀, I₈₆₁, I₈₆₂, I₈₆₃, I₈₆₄, I₈₆₅, I₈₆₆, I₈₆₇, I₈₆₈, I₈₆₉, I₈₇₀, I₈₇₁, I₈₇₂, I₈₇₃, I₈₇₄, I₈₇₅, I₈₇₆, I₈₇₇, I₈₇₈, I₈₇₉, I₈₈₀, I₈₈₁, I₈₈₂, I₈₈₃, I₈₈₄, I₈₈₅, I₈₈₆, I₈₈₇, I₈₈₈, I₈₈₉, I₈₉₀, I₈₉₁, I₈₉₂, I₈₉₃, I₈₉₄, I₈₉₅, I₈₉₆, I₈₉₇, I₈₉₈, I₈₉₉, I₉₀₀, I₉₀₁, I₉₀₂, I₉₀₃, I₉₀₄, I₉₀₅, I₉₀₆, I₉₀₇, I₉₀₈, I₉₀₉, I₉₁₀, I₉₁₁, I₉₁₂, I₉₁₃, I₉₁₄, I₉₁₅, I₉₁₆, I₉₁₇, I₉₁₈, I₉₁₉, I₉₂₀, I₉₂₁, I₉₂₂, I₉₂₃, I₉₂₄, I₉₂₅, I₉₂₆, I₉₂₇, I₉₂₈, I₉₂₉, I₉₃₀, I₉₃₁, I₉₃₂, I₉₃₃, I₉₃₄, I₉₃₅, I₉₃₆, I₉₃₇, I₉₃₈, I₉₃₉, I₉₄₀, I₉₄₁, I₉₄₂, I₉₄₃, I₉₄₄, I₉₄₅, I₉₄₆, I₉₄₇, I₉₄₈, I₉₄₉, I₉₅₀, I₉₅₁, I₉₅₂, I₉₅₃, I₉₅₄, I₉₅₅, I₉₅₆, I₉₅₇, I₉₅₈, I₉₅₉, I₉₆₀, I₉₆₁, I₉₆₂, I₉₆₃, I₉₆₄, I₉₆₅, I₉₆₆, I₉₆₇, I₉₆₈, I₉₆₉, I₉₇₀, I₉₇₁, I₉₇₂, I₉₇₃, I₉₇₄, I₉₇₅, I₉₇₆, I₉₇₇, I₉₇₈, I₉₇₉, I₉₈₀, I₉₈₁, I₉₈₂, I₉₈₃, I₉₈₄, I₉₈₅, I₉₈₆, I₉₈₇, I₉₈₈, I₉₈₉, I₉₉₀, I₉₉₁, I₉₉₂, I₉₉₃, I₉₉₄, I₉₉₅, I₉₉₆, I₉₉₇, I₉₉₈, I₉₉₉, I₁₀₀₀, I₁₀₀₁, I₁₀₀₂, I₁₀₀₃, I₁₀₀₄, I₁₀₀₅, I₁₀₀₆, I₁₀₀₇, I₁₀₀₈, I₁₀₀₉, I₁₀₁₀, I₁₀₁₁, I₁₀₁₂, I₁₀₁₃, I₁₀₁₄, I₁₀₁₅, I₁₀₁₆, I₁₀₁₇, I₁₀₁₈, I₁₀₁₉, I₁₀₂₀, I₁₀₂₁, I₁₀₂₂, I₁₀₂₃, I₁₀₂₄, I₁₀₂₅, I₁₀₂₆, I₁₀₂₇, I₁₀₂₈, I₁₀₂₉, I₁₀₃₀, I₁₀₃₁, I₁₀₃₂, I₁₀₃₃, I₁₀₃₄, I₁₀₃₅, I₁₀₃₆, I₁₀₃₇, I₁₀₃₈, I₁₀₃₉, I₁₀₄₀, I₁₀₄₁, I₁₀₄₂, I₁₀₄₃, I₁₀₄₄, I₁₀₄₅, I₁₀₄₆, I₁₀₄₇, I₁₀₄₈, I₁₀₄₉, I₁₀₅₀, I₁₀₅₁, I₁₀₅₂, I₁₀₅₃, I₁₀₅₄, I₁₀₅₅, I₁₀₅₆, I₁₀₅₇, I₁₀₅₈, I₁₀₅₉, I₁₀₆₀, I₁₀₆₁, I₁₀₆₂, I₁₀₆₃, I₁₀₆₄, I₁₀₆₅, I₁₀₆₆, I₁₀₆₇, I₁₀₆₈, I₁₀₆₉, I₁₀₇₀, I₁₀₇₁, I₁₀₇₂, I₁₀₇₃, I₁₀₇₄, I₁₀₇₅, I_{1076</}

