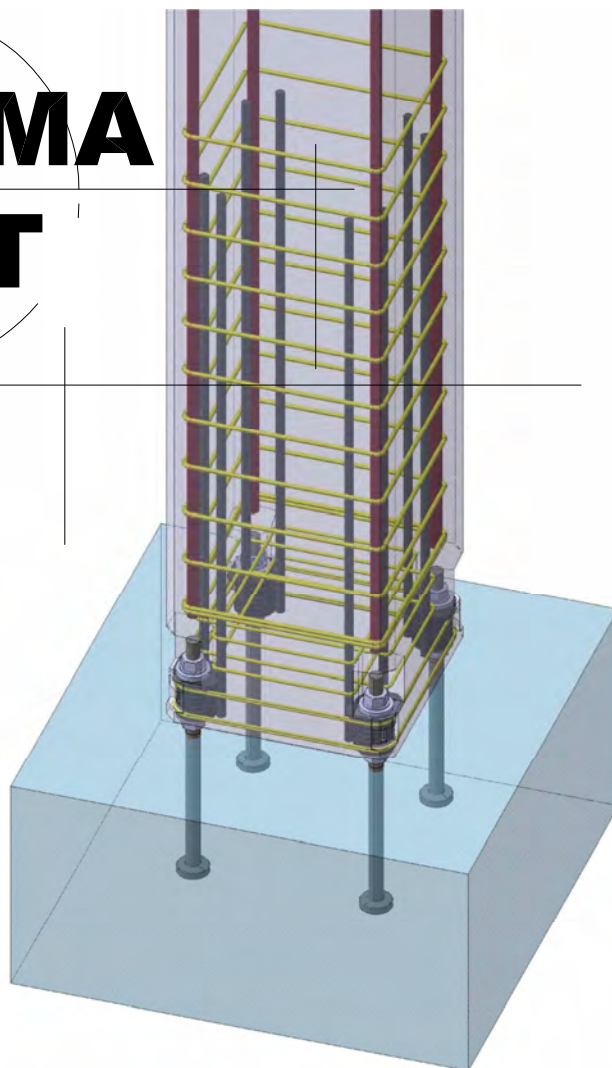


SISTEMA BELT



Manual de uso
2021

BS ITALIA - BELT Manual ESP
Rev. 0/2021

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
0	Enero 2021	Primera edición

 **B.S. Italia[®]**
Gruppo Styl-Comp

innovazione basata sull'esperienza
innovation based on experience

SE RUEGA LEER ATENTAMENTE LA INFORMACION Y PRESCRIPCIONES INCLUIDAS EN ESTE MANUAL ANTES DE UTILIZAR QUALQUIER COMPONENTE DEL SISTEMA DE CONEXIÓN BELT, GARANTIZADO POR PTENTE INTERNACIONAL.

Para cualquier duda relacionada con la correct utilización de los componentes descritos en este manual, pónganse en contacto con B.S.Italia :

B.S. Italia - 24050 Zanica (BG) - Via Stezzano, 16 - tel +39 035 670 569 - fax +39 035 671 854 - www.bs-italia.it - info@bsitalia.it

B.S. Italia es una empresa certificada ISO 9001 y el sistema de CONEXIÓN BELT, es diseñado y construido en acuerdo a:

Certificados B.S. Italia



Normativa de referencia :
eurocodigos EC2,EC3,EC8.

D.M. 17/01/2018 "Normas tècnica para la construccion".
Specification CENT/TS 1992-4-1:2009
Specification CENT/TS 1992-4-2:2009

Para las partes generales: Eurocodigos y Estado de la Arte.

Para los materiales y los tratamientos superficiales: Norme
ISO, EN,DIN,UNI.

Para los controles de los materiales:
Laboratori acreditado ACCREDIA;
ACCREDIA forma parte de la EA (European accreditation).

Para el sistema de Calidad:
ISO 9001 de la IGQ, (organismo certificador Accredia):
IGQ es parte de la CISQ, que forma parte de la IQNet;
reg. B.S.Italia Nr. IT-0188.

Cálculos de validación del sistema esta realizados por el
Área de Mecánica Medios Continuos y Teoría de
Estructuras (Departamento de Ingeniería y Arquitectura de
la Universidad de Zaragoza.

Introducción	Pag. 4
Características del producto	Pag. 5
Condiciones de uso y tolerancias de montaje	Pag. 6
Base de pilar "CS y CSL"	Pag. 7
Base de pilar "CS y CSL" dimensiones	Pag. 8
Pernos de anclaje "AB"	Pag. 9
Pernos de anclaje "ABR" y "ABD" dimensiones	Pag. 10
Formas	Pag. 11
Campos de aplicación	Pag. 12
Recubrimiento	Pag. 13
Posicionamiento de las bases de pilar en el molde	Pag. 14
Dimensión mínima del pilar	Pag. 15
Posa de los pernos de anclaje "AB"	Pag. 16
Indicaciones suplementarias por los pernos de anclaje "ABR"	Pag. 17
Armadura suplementares por los pernos de anclaje "ABR"	Pag. 18
Armadura suplementares por los pernos de anclaje "ABD"	Pag. 19
Comportamiento estructural	Pag. 20
Capacidad de carga de los sistemas CS & CSL	Pag. 21
Comprobaciones en la cimentation a tracción	Pag. 22
Comprobaciones en la cimentation a corte	Pag. 23
Armadura transversal en la zona de solape y armadura de refuerzo	Pag. 24
Montaje de pilar	Pag. 26
Advertencias	Pag. 32
Codigos componentes	Pag. 33

Los dibujos que figuran en el siguiente manual de uso son indicativos

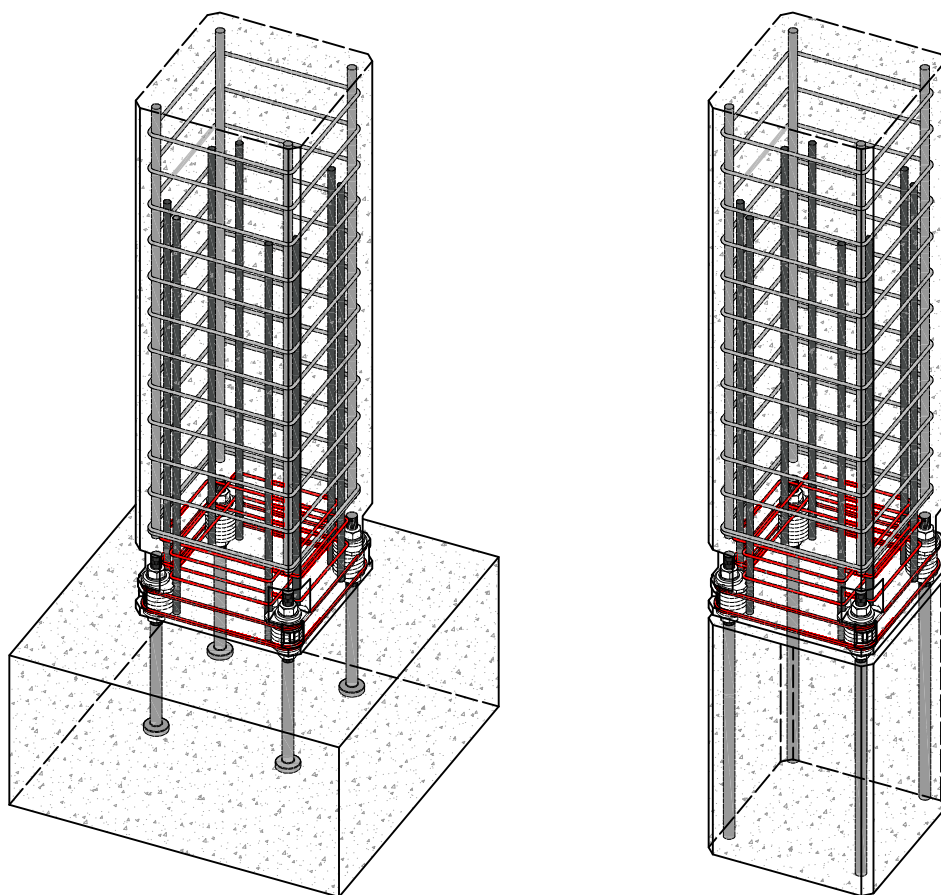
INTRODUCCIÓN

SOLUCION TECNICO-ECONOMICA PARA LA CONEXIÓN DE PILARES PREFABRICADOS DE HORMIGON

B.S.Italia continua siempre vinculada a su filosofía corporativa basada en la innovación tecnológica y mejora continua. Se ofrece al mercado con el nuevo sistema de conexión para pilares prefabricados, llamado **BELT**, que mantiene todas las ventajas de los sistemas actuales presentes en el mercado, como la **RAPIDEZ** de ensamblaje en producción y de montaje en obra, así como las **TOLERANCIA** de montaje y la **CAPACIDAD** de soportar las cargas inmediatamente evitando así el uso de elementos accesorios.

B.S.Italia con el nuevo sistema **BELT**, introduce un conjunto de conceptos técnicos, mejorando las soluciones actuales existente en el mercado:

- Mayor tolerancia de montaje.
- Eliminación de placas metálicas verticales mejorando el comportamiento en conjunto con el hormigón.
- Interfaz de las barras corrugadas de solape de acuerdo con le NTC 2018.
- Confinamiento y refuerzo con estribos en la base del pilar, así como en la zona de cajeados del pilar.
- Relleno con Grout del orificio pasante del perno de anclaje **AB**, resolviendo así las fuerzas de corte y la protección contra agentes atmosféricos de la barra.



CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

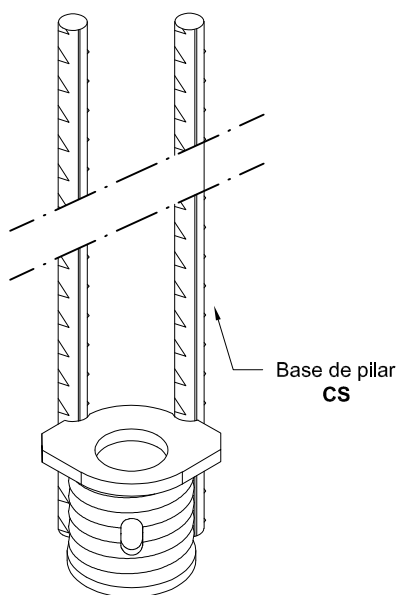
El sistema **BELT** para pilares prefabricados está disponible en varios modelos standard (consulte pag.11) buscando garantizar una amplia disposición de conexiones para pilares prefabricados de hormigón.

Cada modelo esta compuesto por tres elementos:

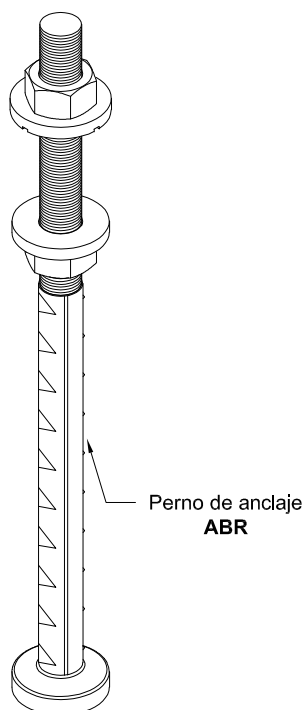
Base de pilar **CS** dispuesto a la base de los pilares prefabricados;
Pernos de anclaje **AB** dispuestos en las cimentaciones o en la cabeza del pilar con el uso de plantillas ;
Formas.

El desarrollo de la fijación se resuelve mediante unión atornillada y el posterior relleno con Grout de alta resistencia de retracción compensada.

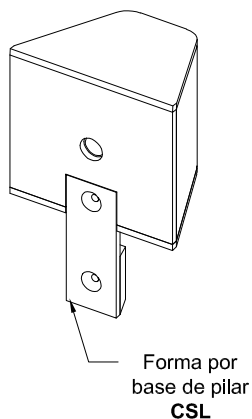
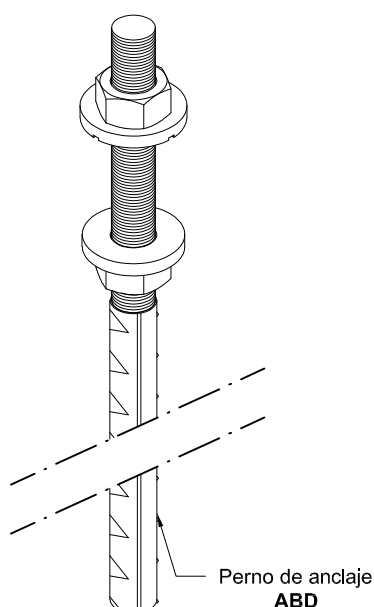
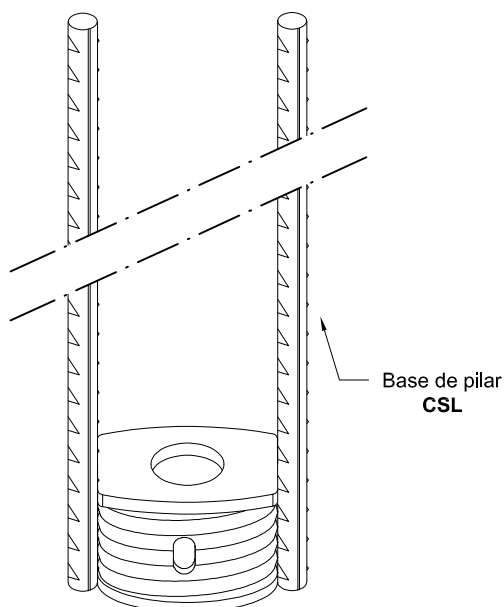
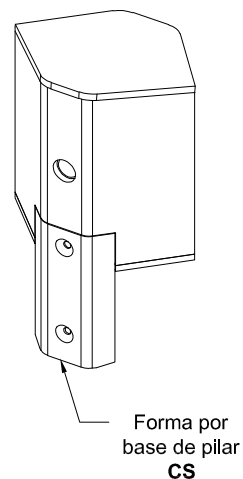
BASE DE PILAR



PERNO DE ANCLAJE **AB**



FORMA METÁLICA



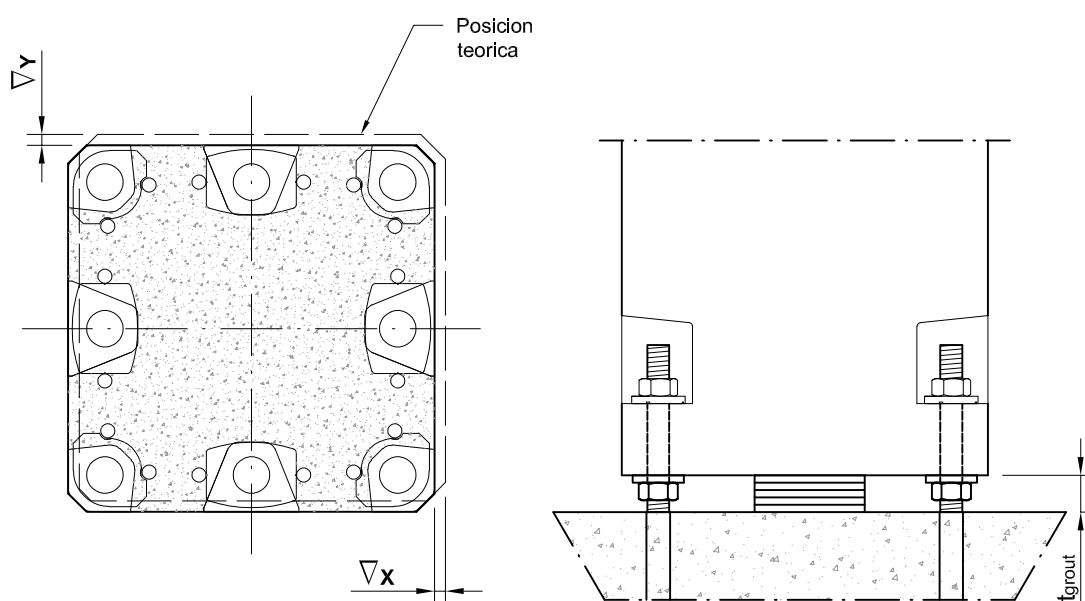
C ONDICIONES DE USO Y TOLERANCIAS DE MONTAJE

Los sistemas de conexión para pilares **BELT** estándar están proyectadas para ser utilizadas según las condiciones indicadas en el siguiente párrafo. Si no se cumplen las condiciones ustedes pueden contactar el departamento técnico de B.S.Italia para un proyecto personalizado de conexión con el sistema Belt.

CONDICIONES DE CARGA Y AMBIENTAL

Las bases de pilar **BELT** están proyectadas para soportar cargas estáticas. En el caso de cargas dinámicas, a fatiga o sísmicas debe ser realizado un proyecto personalizado.

Las bases de pilar **BELT** están proyectadas para ser utilizadas en ambientes interiores y en condición de seco. Cuando las bases de pilar **CS** tienen que ser utilizadas en condiciones diferentes se puede valorar tratamientos superficiales o recubrimientos adecuado a la clase de exposición ambientales y la vida útil de proyecto.



Medidas en mm						
	BELT 20	BELT 24	BELT 30	BELT 33	BELT 36	BELT 39
MAX TOLERANCIA DE MONTAJE EN PLANTA ∇_x e ∇_y	±9	±7	±8	±6,5	±9,5	±8,0
MAX TOLERANCIA DE MONTAJE EN COTA	$t_{grout} 50^{+30}_{-28}$	$t_{grout} 50^{+30}_{-23}$	$t_{grout} 50^{+36}_{-16}$	$t_{grout} 50^{+32}_{-12}$	$t_{grout} 50^{+44}_{-16}$	$t_{grout} 50^{+42}_{-14}$

BASE DE PILAR "CS & CSL"

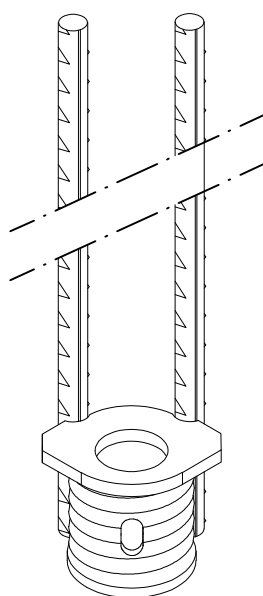
Las bases de pilar CS son insertos metalicos de colocar en la base de los pilares prefabricados permitiendo la conexi3n entre elementos estructurales y no en cualquier tipo de edificio.

Las bases de pilar est3n disponible en diferentes tipolojia estandar para se adaptares a diferentes aplicaciones de carga y geometria.

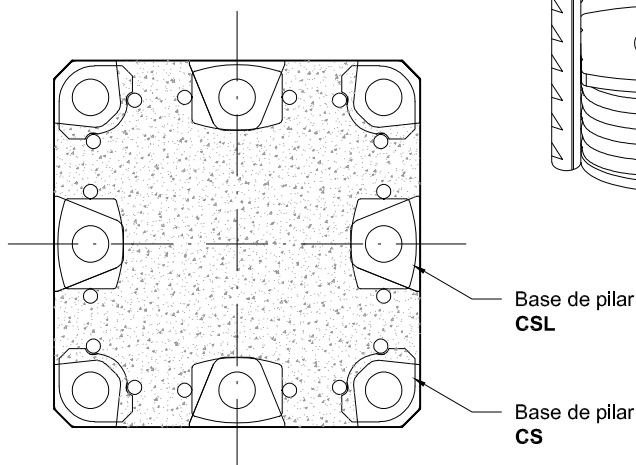
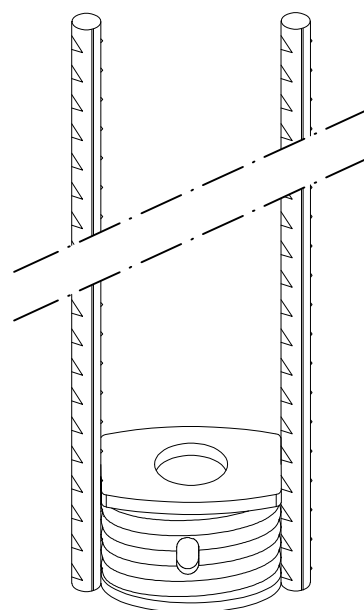
Las bases de pilar se distinguen en dos tipologias estandar:

- a) **CS** Bases de pilar disposte en los esquinas de los pilares
- b) **CSL** Bases de pilar dispostas en los lados de los pilares

BASE DE PILAR CS



BASE DE PILAR CSL



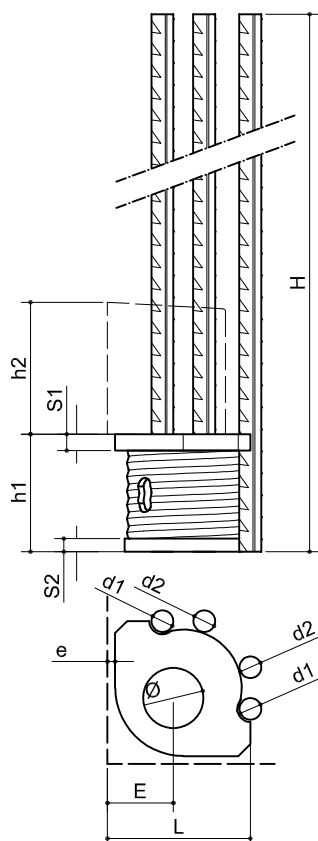
Las bases de pilar **CS** y **CSL** permiten la realizaci3n de una conexi3n rigida entre los elementos prefabricados. Transmiten eficazmente las sollicitaci3n de momentos tanto en la fase transitoria de montaje como en situaci3n de servicio. Los esfuerzos de sollicitaci3n son transmitidos a la cimentaci3n o elemento sobreel que se desarrolla la conexi3n a trav3s de los pernos de anclaje **ABR** y **ABD**.

COMPONENTES	MATERIAL	NORMA DE REFERENCIA
Tubo corugado, placa superior y placa inferior	S355J2	EN 10025-2
Barras corrugadas	B500B	EN 10080

B BASE DE PILAR "CS Y CSL" DIMENSIONES

BASE DE PILAR ESQUINA PILAR

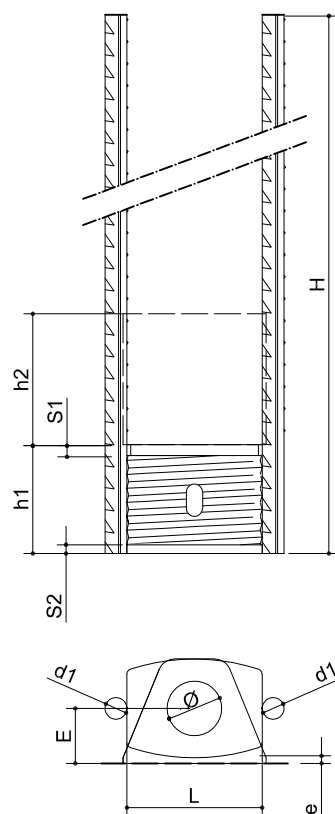
Medidas en mm



TIPO DE CS						
	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39
h1	96	96	98	98	107	107
h2	120	120	120	120	150	150
H	1050	1125	1320	1430	1145/1340	1340
S1	8	8	10	10	15	15
S2	6	6	8	8	12	12
L	93,4	93,4	108,4	108,4	130	130
E	45,5	45,5	50	50	60	60
e	10	10	8,5	8,5	7	7
Ø	38	38	46	46	55	55
d1	14	16	20	22	16	20
d2	/	/	/	/	20	20
Peso (Kg)	3,617	4,634	8,246	10,270	13,509	16,505
Marcado	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39

BASE DE PILAR LADO PILAR

Medidas en mm



TIPO DE CSL				
	CSL20	CSL24	CSL30	CSL33
h1	95	95	99	99
h2	120	120	120	120
H	1050	1125	1320	1430
S1	8	8	10	10
S2	6	6	8	8
L	112	112	112	112
E	50	50	50	50
e	5	5	5	5
Ø	38	38	46	46
d1	14	16	20	22
Peso Kg/pz.	4,201	5,215	8,308	10,332
Marcado	CSL20	CSL24	CSL30	CSL33

La determinación de la longitud de las barras de solape del sistema con las barras de armadura del pilar de proyecto se realiza para un hormigón C30/37 en condiciones de baja adherencia.

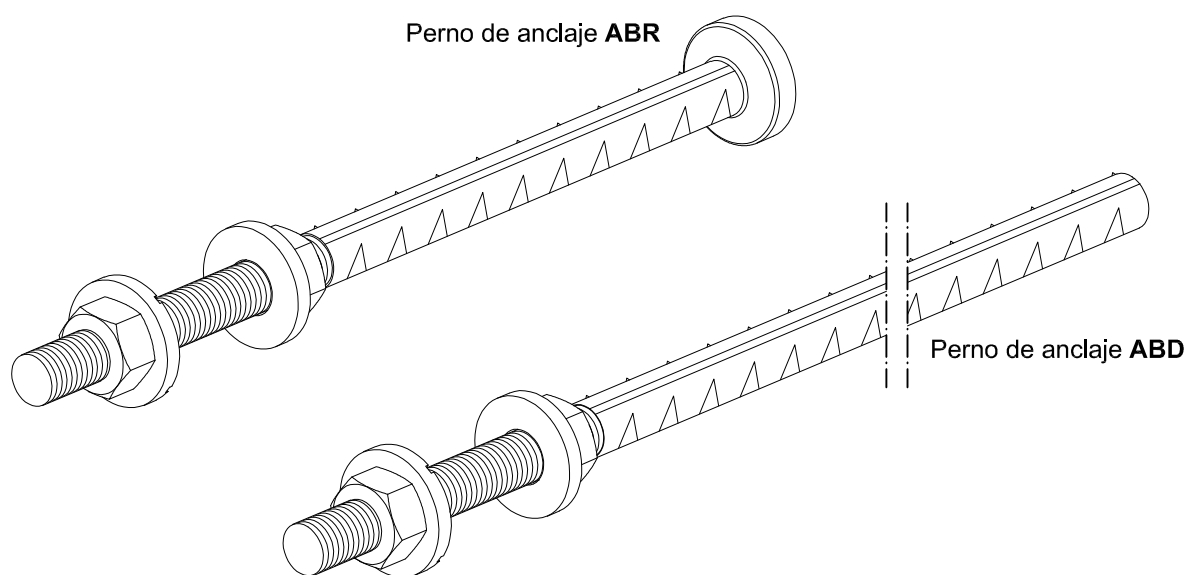
PERNOS DE ANCLAJE "AB"

Los pernos de anclaje **AB** son elementos que se colocan en el elemento sobre el que se realiza la conexión (cimentación, muro,pilar.....) permitiendo conectar elementos estructurales y no estructurales de hormigón en cualquier tipo de edificio.

Los pernos de anclaje están disponibles en diferentes tipologías que se adaptan para diferentes aplicaciones, condiciones de carga y secciones. Los pernos de anclaje insertados en el hormigón transfieren los esfuerzos de la estructura a la estructura base.

Los pernos de anclaje se dividen en dos tipologías standard:

- a) **ABR** Pernos de anclaje con resalte
- b) **ABD** Pernos de anclaje con barra recta



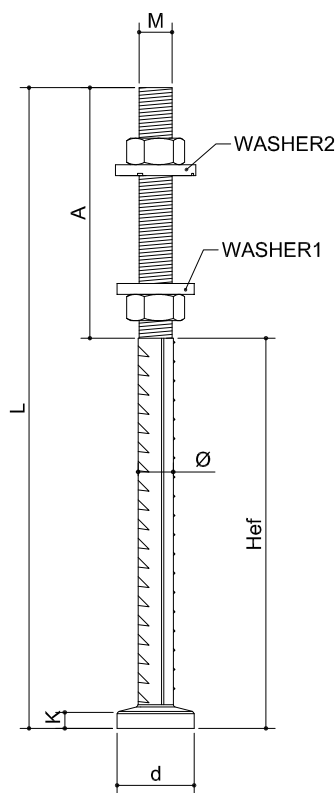
Los pernos de anclaje tipo **ABR** desarrollan su anclaje mediante el resalte o elemento de retención dispuesta en la parte terminal del tornillo. Las cargas de tracción se transmiten mediante los conos que se generan a través del hormigón desde el resalte inferior del tornillo de anclaje hasta la superficie del elemento de hormigón base. La dimensión reducida de los pernos de anclaje tipo **ABR** permite su **utilización** en estructuras con espesor limitado como cimentaciones, vigas y forjados.

Los pernos de anclaje tipo **ABD** la transmisión de esfuerzos se obtiene mediante su solape con las armaduras dispuestas en el elemento base de hormigón. La utilización de los pernos de anclaje tipo **ABD** es en estructuras con suficiente espesor como pilar de base, pilar en general y muros portantes.

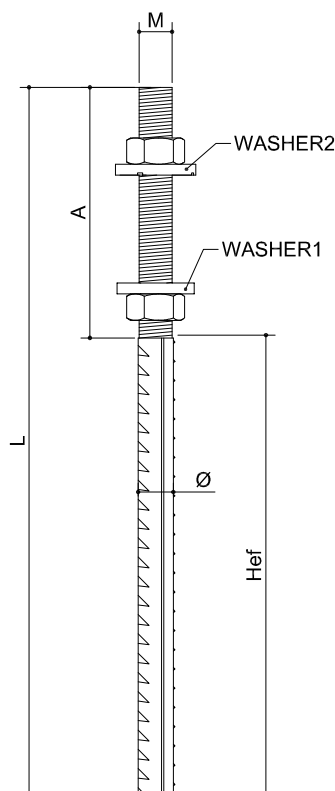
N.B.: Todas las tipologías de pernos de anclaje AB serán suministrados completos de tuercas y arandelas necesarias para el montaje.

COMPONENTES	MATERIAL	NORMA DE REFERENCIA
Barras corrugada	B500B	EN 10080
Arandelas	S355J2	EN 10025-2
Tuercas	Clase 8	EN ISO 4032/EN24032

ANCHOR BOLT "ABR" e "ABD" DIMENSIONS



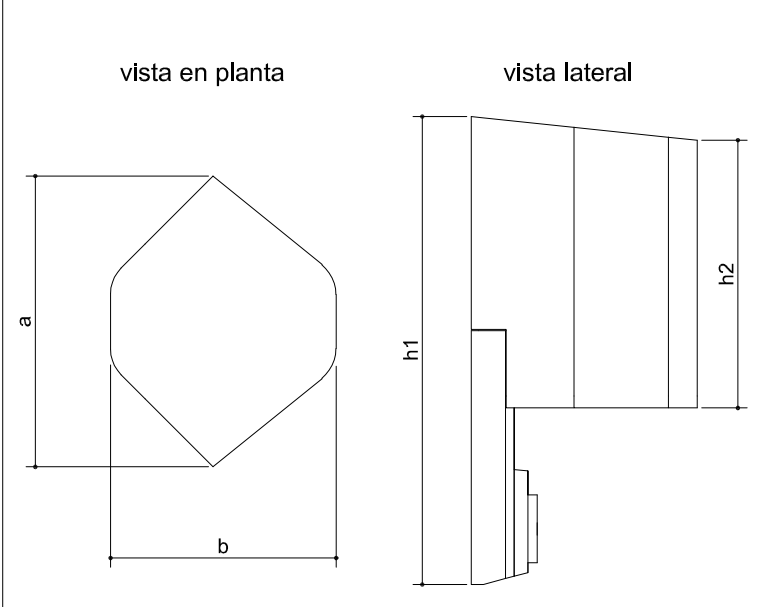
	Measures in mm					
TYOLOGY	ABR 20	ABR 24	ABR 30	ABR 33	ABR 36	ABR 39
M	M20	M24	M30	M33	M36	M39
A	203	208	223	223	260	260
NET AREA RESISTANT	245	352	561	647	817	976
Ø	20	25	32	34	40	40
L	443	513	578	628	735	780
WASHER1	Ø52-6	Ø52-8	Ø70-10	Ø70-12	Ø85-15	Ø85-15
WASHER2	Ø52-6	Ø52-8	Ø70-10	Ø70-12	Ø85-15	Ø85-15
Hef	245	310	360	410	480	525
K	12	13	15	15	18	18
d	46	55	70	75	90	90
Weight (Kg)	1,565	2,602	4,867	5,995	9,555	10,682
Marking	ABR 20	ABR 24	ABR 30	ABR 33	ABR 36	ABR 39



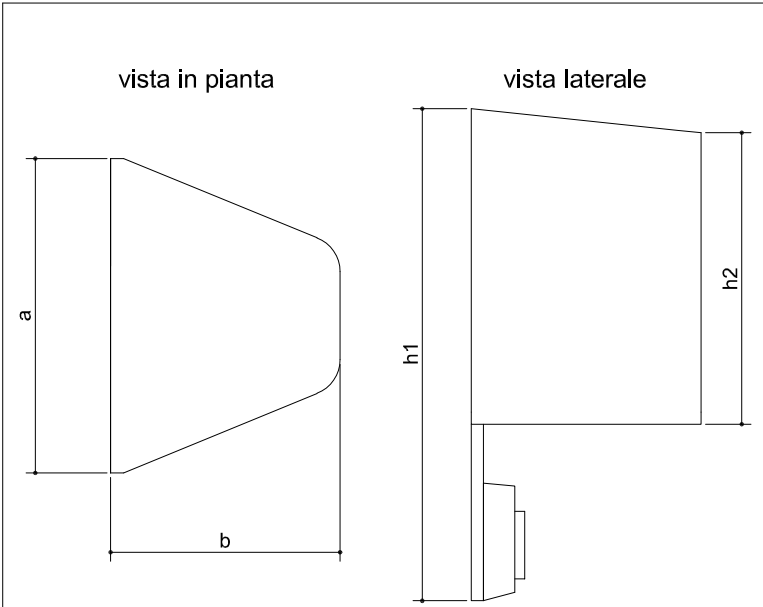
	Measures in mm					
TYOLOGY	ABD 20	ABD 24	ABD 30	ABD 33	ABD 36	ABD 39
M	M20	M24	M30	M33	M36	M39
A	203	208	223	223	260	260
NET AREA RESISTANT	245	352	561	647	817	976
Ø	20	25	32	34	40	40
L	1260	1440	1735	1875	2010	2030
WASHER1	Ø52-6	Ø52-8	Ø70-10	Ø70-12	Ø85-15	Ø85-15
WASHER2	Ø52-6	Ø52-8	Ø70-10	Ø70-12	Ø85-15	Ø85-15
Hef	1062	1237	1517	1657	1755	1775
Weight (Kg)	3,864	5,954	11,770	14,420	21,251	22,132
Marking	ABD 20	ABD 24	ABD 30	ABD33	ABD 36	ABD 39

Las formas para los sistemas **BELT** que se indican en la siguiente tabla se muestran simplificadas en tres tipologías, un para el sistema **CS** y otra para el sistema **CSL**.

Dimensiones principales de las formas de los sistemas **CS**

		Medidas en mm			
		a	b	h1	h2
	vista en planta				
	vista lateral				

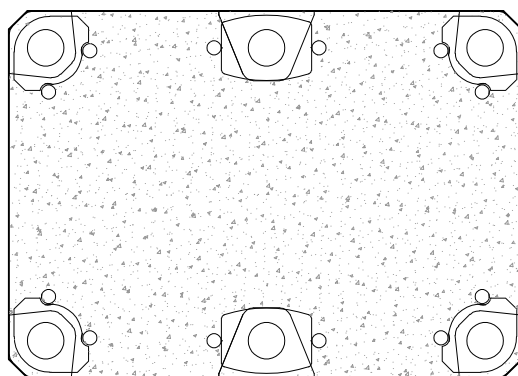
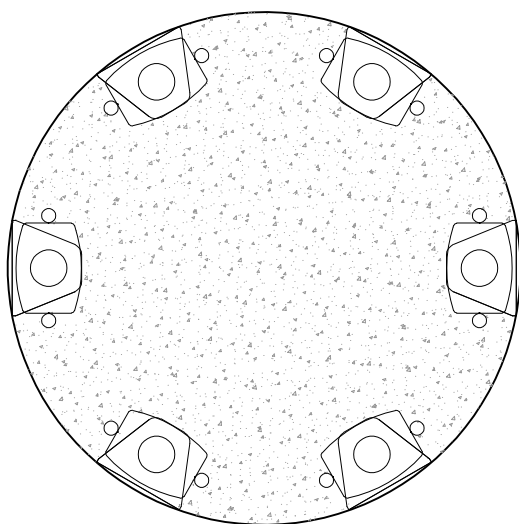
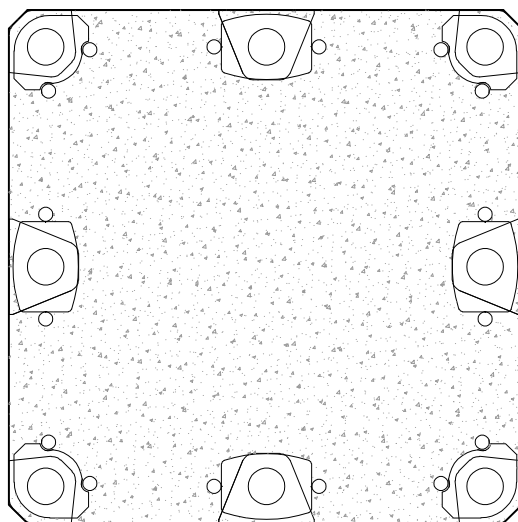
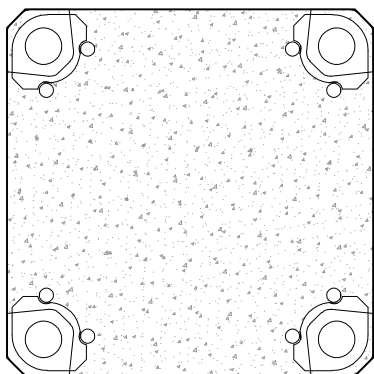
Dimensiones principales de las formas de los sistemas **CSL**

		Medidas en mm			
		a	b	h1	h2
	vista in pianta				
	vista laterale				

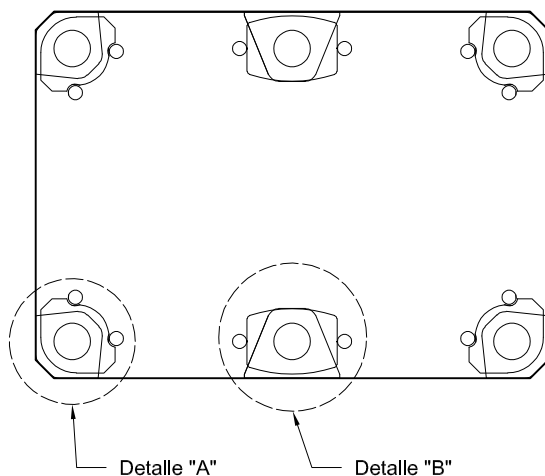
CAMPOS DE APLICACIÓN

Es posible la disposición de cuatro o más bases de pilar en su sección transversal respetando las dimensiones de los mismos y verificando las sollicitaciones de diseño.

Disposiciones tipo de bases de pilar **CS** en diferente secciones de pilares.

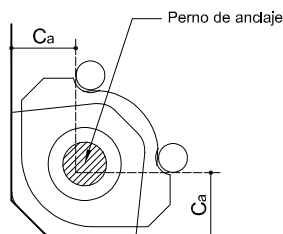


Vista en planta de la seccion del pilar



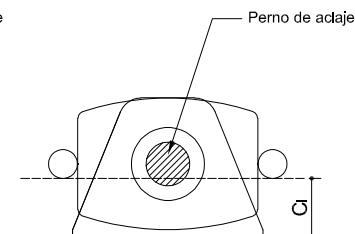
DETALLE "A"

Posicionamiento en la esquina de la base de pilar



DETALLE "B"

Posicionamiento lateral de la base de pilar



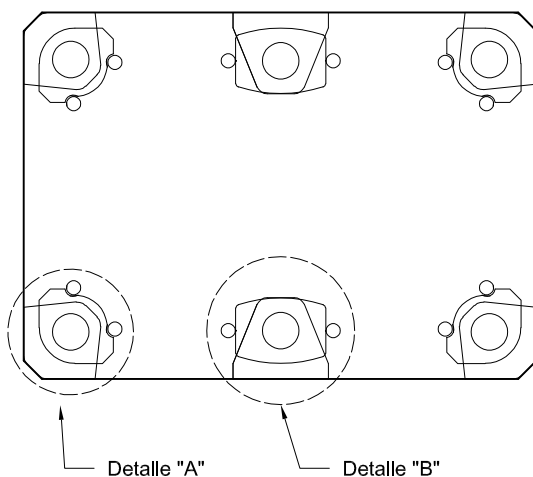
Medidas en mm

	BELT 20	BELT 24	BELT 30	BELT 33	BELT 36	BELT 39
Recubrimiento esquina C_a (mm)	41	40	45	44	40	40
Recubrimiento lateral C_l (mm)	43	42	40	39	/	/

Se sono richiesti valori superiori del copriferro ($C_{req} > C_a$ o $C_{req} > C_l$), le scarpette per pilastri devono essere spostate verso il centro del pilastro (vedi disegno seguente). Per evitare che il calcestruzzo durante il getto vada ad intasare gli incavi delle scarpette è possibile utilizzare sagome in lamiera. Nel caso le scarpette per pilastri siano posizionate più internamente rispetto al perimetro del pilastro è necessario predisporre accorgimenti speciali per evitare che il calcestruzzo vada ad intasare lo spazio Δ_c .

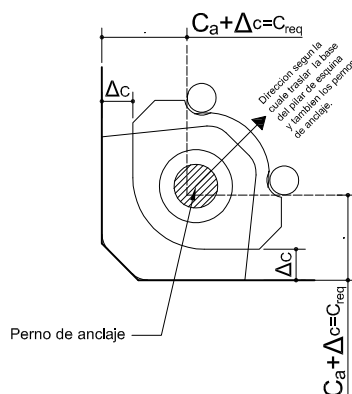
En el caso que las base de pilar tengan que ser trasladados a el interior del pilar, los pernos de anclaje tambien deben ser trasladados .

Vista en planta de la seccion del pilar



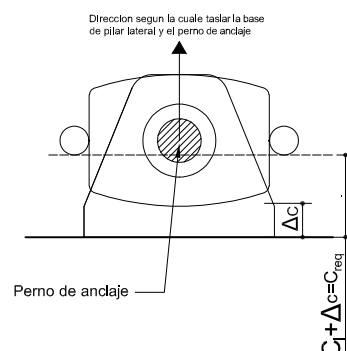
DETALLE "A"

Posicionamiento en la esquina de la base de pilar



DETALLE "B"

Posicionamiento lateral de la base de pilar



P OSICIONAMIENTO DE LAS BASES DE PILAR EN EL MOLDE

Las base de pilar **CS** y **CSL** son posicionadas junto a la armadura longitudinal del pilar y fijado al encofrado del molde a través de las formas y accesorios.

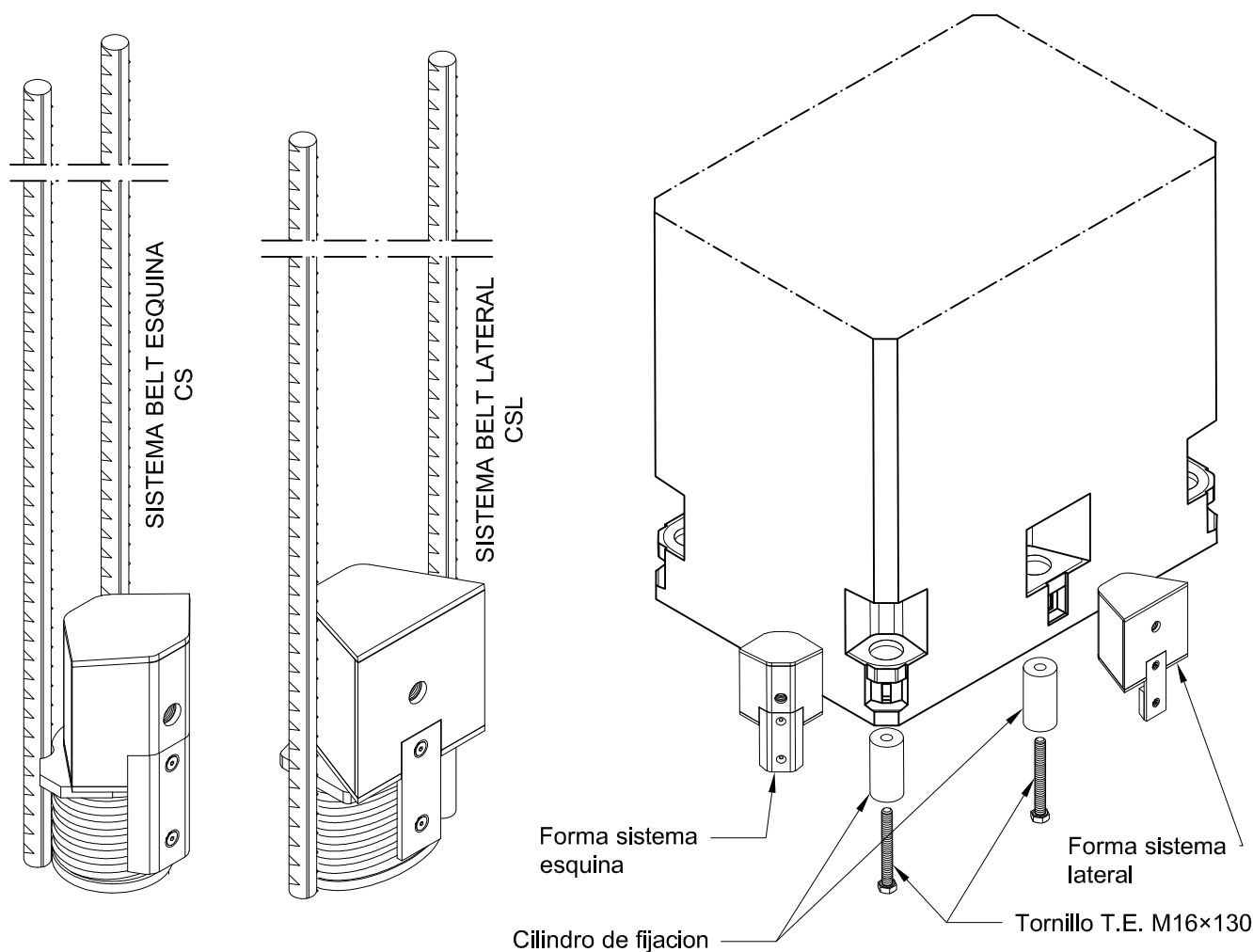
Las formas combinadas con sus accesorios (cilindro de fijación y tornillo de fijación) permiten realizar la colocación y fijación de las bases de pilar en el encofrado con desviaciones despreciables, mediante la inserción del cilindro de fijación, cuyo diámetro es equivalente al orificio de la base de pilar y la unión atornillada entre el conjunto de elementos mediante el tornillo. Es importante prestar atención en la elaboración de las plantillas para satisfacer las tolerancias del sistema.

Los estribos y armaduras de refuerzo deben ser posicionados conforme las indicaciones incluidas en las paginas 24 y 25.

N.B: El bloque de cierramiento del agujero deve ser aplicado despues el posicionamiento de los estribos (estribos^①).

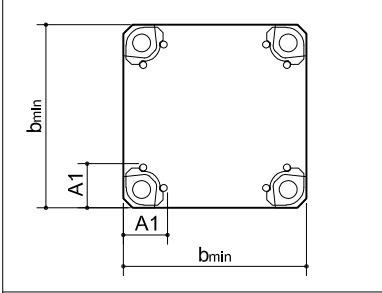
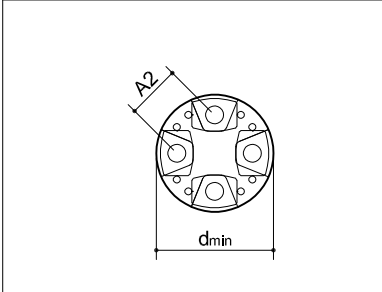
Las formas se han diseñado par un recubrimiento geométrico de 25 mm. Si se requiere un recubrimiento mayor, es necesario insertar cuñas (rigidas) entre la forma y el encofrado con tiras adhesivas, pudiendo solicitarse el desarrollo de formas personalizadas, siendo necesario la verificación por parte de la oficina técnica de BS Italia.

Las formas deben lubricarse con agentes desencofrantes para facilitar la eliminación de las formas, el orificio se ispecciona para verificar que no quede lechada de hormigón, si es asi, retirelo con cuidado.



DIMENSION MINIMA DEL PILAR

Las bases de pilar **Belt** están proyectadas para ser utilizadas en pilares en hormigón armado de dimensiones minimas segundo la tabla siguiente.

		Medidas en mm					
		BELT 20	BELT 24	BELT 30	BELT 33	BELT 36	BELT 39
	A1	114,5	117	120,3	121,3	140	140
	b _{min}	250	260	270	270	320	320
		BELT 20	BELT 24	BELT 30	BELT 33		
	A2	146	146	146	146		
	d _{min}	350	350	350	350		

Las características de las bases de pilar **Belt** estandar estan garantizadas para el utilizzo en pilares en hormigón armado de clase da C30/37 desde C70/85. La resistencia del Grout deve ser igual pari o superior a la resistencia del hormigón del pilar.

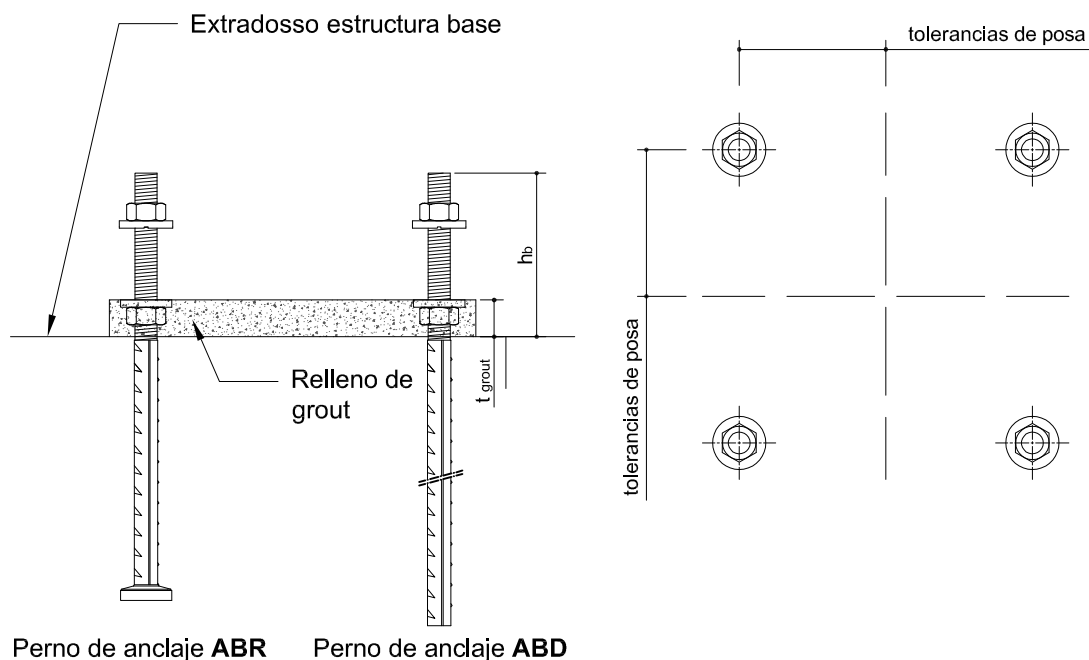
Las propiedades estructurales de las bases del pilar **Belt** estan garantizadas se en el pilar se dispone la armadura integrativa indicada en la pag 24-25. La armadura integrativa se deve considerar como adicional en respecto a la armadura principal de proyecto.

El recubrimiento de las barras de anclaje principales de las bases de pilar Belt es 40-47 cuando las mismas estan posicionadas en la esquina del pilar.

P

OSA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE "AB"

Para la posa de los pernos de anclaje es necesario el utilizzo de plantillas de proyecto, respectando la cota indicada en la tabla abajo, para tipologia de pernos de anclaje. La cota en respecto a la superficie del hormigon tiene una tolerancia de ± 20 mm.



	Medidas en mm					
Perno de anclaje	AB20	AB24	AB30	AB33	AB36	AB39
Espesor de relleno Grout t_{grout} (mm)	50	50	50	50	60	60
Cota del perno de anclaje h_b (mm)	198	203	218	218	255	255
Tolerancia de posa pernos (mm)	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3

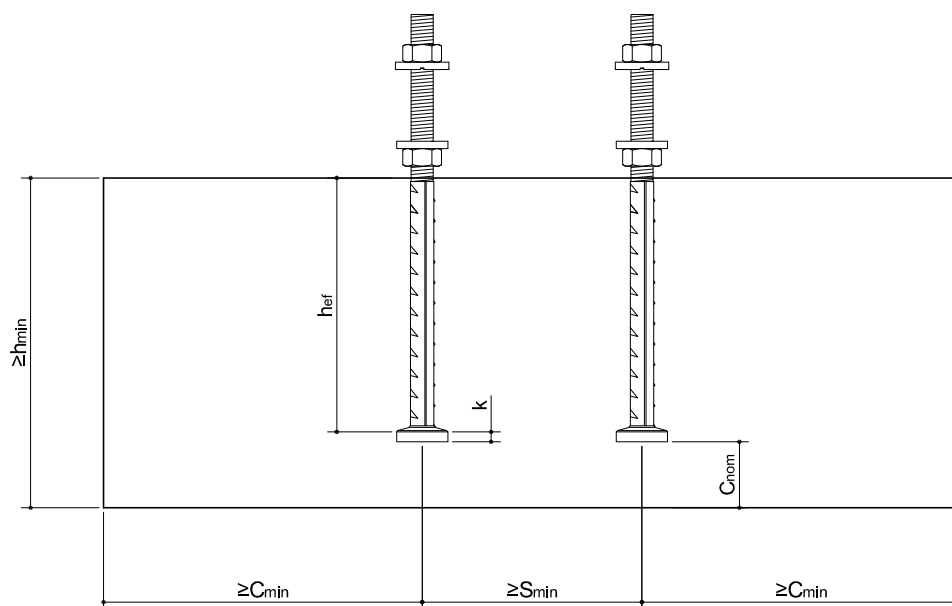
DOBLADURA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje **AB** estan produzido con barras corrugadas en acero B500B. La dobladura deve ser echa segun la norma UNI-EN 1992-1-1.

INDICACIONES SUPLEMENTARIAS POR LOS PERNOS DE ANCLAJE "ABR"

Los pernos de anclaje **AB** están insertados en el hormigón hasta las cotas indicadas en el apartado, se debe però cuidar también del posicionamiento considerando algunas distancias mínima determinadas por:

- a) S_{min} = Interferencia entre los pernos de anclaje
- b) C_{min} = Distancia desde el borde
- c) H_{min} = Espesor de la estructura base



Medidas en mm					
	C_{min} (mm)	S_{min} (mm)	h_{min} (mm)	h_{ef} (mm)	k (mm)
ABR20	70	100	330	233	12
ABR24	70	100	395	297	13
ABR30	100	130	445	345	15
ABR33	110	130	500	395	15
ABR36	120	150	590	462	18
ABR39	130	150	610	507	18

Se las resistencia a extracción del cono de hormigón (tracción), a splitting (agrietamiento), del cono de bordo (corte) y a punzonamiento (compresión), exceden a las respectivas fuerzas de proyecto es necesario predisponer las oportunas armaduras suplementares.

Para determinar la correcta armadura suplementar pueden contactar con el departamento técnico de B.S.Italia indicando con exactitud:

- Dimensiones de los artefactos (pilar , cimentación....)
- Resistencia del hormigón
- Armadura de proyecto por parte del cliente
- Valor de las fuerzas de proyecto

B.S.Italia determinera la armadura suplementar mas adecuada.

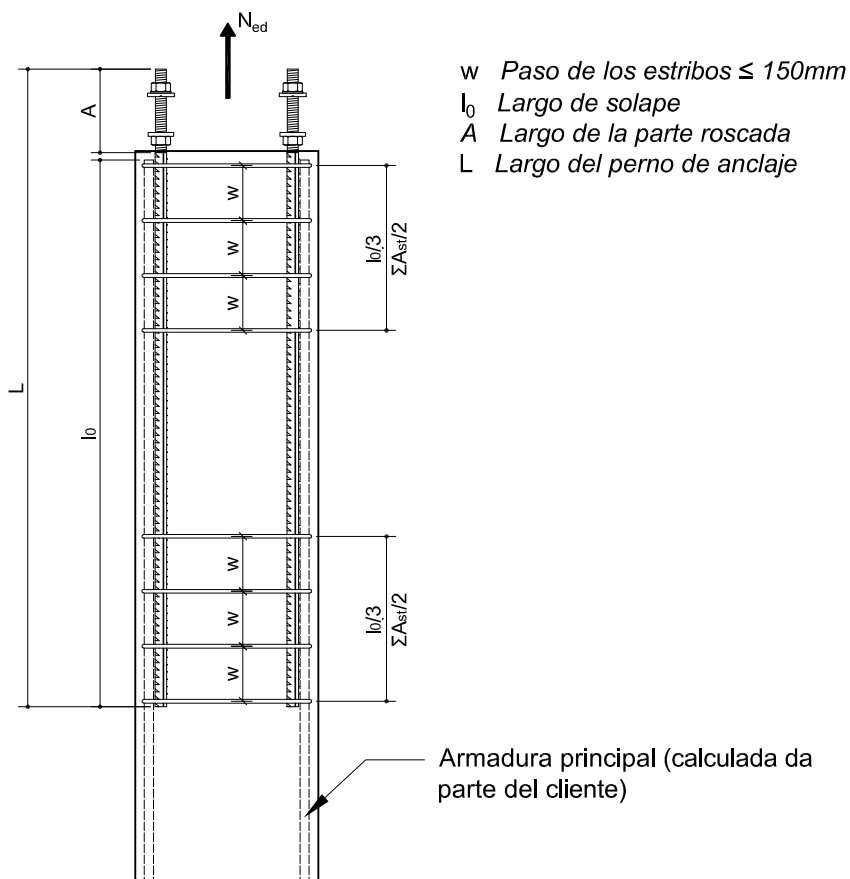
A ARMADURAS SUPLEMENTARES PARA LOS PERNOS DE ANCLAJE TIPO "ABD"

Los pernos de anclaje **ABD** están proyectados para ser utilizados a solape con la armadura principal de la estructura de base. La estructura de base debe ser armada con barras longitudinales de área por lo menos equivalente a la área de los pernos de anclaje. Una armadura transversal adecuada ΣA_{st} debería ser predispuesta en la zona de solape. Las cantidades de estribos necesarias están indicadas en la tabla siguiente.

Medidas en mm		
Pernos de anclaje	N° de estribo total①	L_0 (mm)
ABD 20	3+3 Ø8	1050
ABD 24	4+4 Ø8	1200
ABD 30	4+4 Ø10	1500
ABD 33	4+4 Ø10	1650
ABD 36	6+6 Ø14	1750
ABD 39	6+6 Ø14	1800

La armadura indicada en la tabla puede ser directamente aplicada si existen las siguientes condiciones:

- La clase del hormigón de la estructura de base es igual o superior a C25/30.
- Los pernos de anclaje son solicitados a esfuerzos a tracción.



Las bases de pilar **CS Y CSL** están proyectadas para resistir los máximos esfuerzos de proyecto a tracción y compresión transmitido a través de los pernos de anclaje **AB**.

SITUACIÓN TRANSITORIA

Considerando que en esta fase la junta entre pilar y la estructura base, así como los cajeados no están rellenos con Grout, las solicitaciones existentes son absorbidas exclusivamente por los pernos de anclaje. En fase de montaje los esfuerzos en el arranque del pilar son generados principalmente por su peso propio, así como los esfuerzos de corte y flexión originados por las cargas de viento, de tal manera, que los pernos de anclaje deben ser verificados frente a flexión y compresión (inestabilidad por pandeo). Para cada sistema BELT los valores de resistencia a tracción y compresión $N_{Rd,0}$ y a corte $V_{Rd,0}$ están indicados en la tabla a pag. 22-23

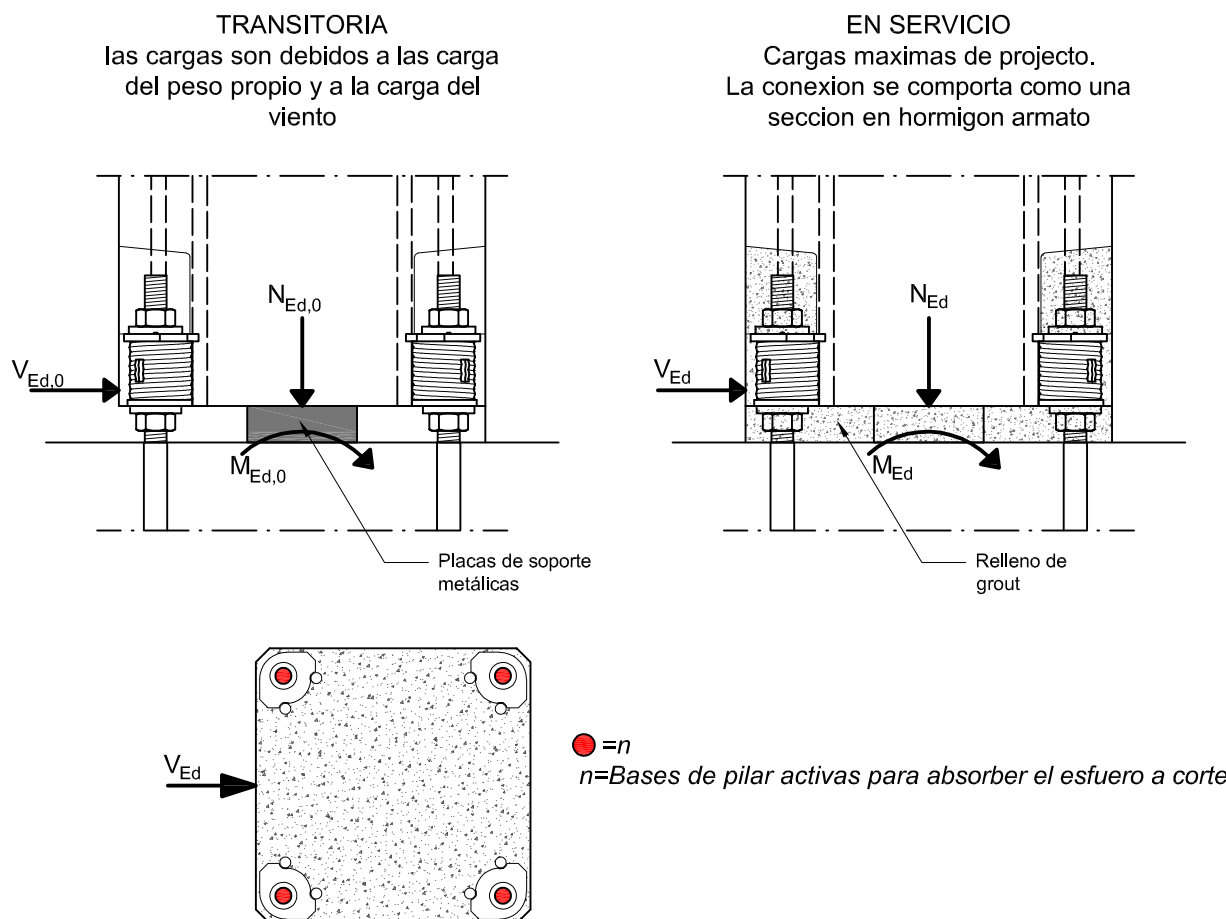
Si la capacidad de los pernos de anclaje no es suficiente para soportar las cargas será necesario incrementar la capacidad o el número de pernos de anclaje y bases de pilar o ambos.

La junta así como los cajeados deben rellenarse con Grout sin retracción o retracción compensada, desarrollándose su curado y endurecimiento hasta obtener sus valores característicos de resistencia antes de que el pilar sea cargado con otros elementos prefabricados o entre en carga.

SITUACIÓN EN SERVICIO

En servicio una vez que el Grout alcanza su resistencia característica la conexión funciona como una sección de hormigón armado. Las bases de pilar y los pernos de anclaje juntos con el Grout son capaces de soportar los esfuerzos de proyecto de la estructura. Para cada sistema BELT los valores de resistencia a tracción y compresión N_{Rd} y a corte V_{Rd} están indicados en la tabla a pag. 22-23.

En respecto a los otros sistemas de conexión, siendo los pernos de anclaje engroutados en el interior de las bases de pilar y/o CSL todos los sistemas de conexión colaboran a la resistencia a corte



CAPACIDAD DE CARGA DE LOSOS SISTEMAS BELT

Las resistencias del sistema BELT son determinadas mediante calculos que hacen referencia a las normas indicadas en la pag.2

RESISTENCIA A TRACCION

En la siguiente tabla son indicadas las cargas de proyecto para cada tipo de sistema BELT. Los valores se refieren a la resistencia de la sola parte en acero debido al perno de anclaje. El utilizador final que debe comprobar el sistema a página 5 describen las comprobaciones a realizar en funciones del tipo de sistema elegido.

RESISTENCIA A CORTE

En la siguiente tabla son indicadas las cargas de proyecto para cada tipo de sistema BELT en la fase transitoria y en la fase de ejercicio. Los valores se refieren a la resistencia de la sola parte en acero debido al perno de anclaje. El utilizador final que debe comprobar el sistema a página 5 describen las comprobaciones a realizar en funciones del tipo de sistema elegido.

BASE DE PILAR DE ESQUINA

BASE DE PILAR CS	PERNOS DE ANCLAJE DE COMBINAR		CARGA DE PROYECTO A TRACCION N_{Rd} (kN)	CARGA TRANSITORIA A CORTE $V_{Rd,0}$ (kN)	CARGA DE PROYECTO A CORTE V_{Rd} (kN)
	CON RESALTE	BARRA RECTA			
CS20	ABR 20	ABD 20	97,0	13,38	31,26
CS24	ABR 24	ABD 24	139,8	23,58	45,04
CS30	ABR 30	ABD 30	222,2	46,22	71,58
CS33	ABR 33	ABD 33	274,8	62,09	88,55
CS36	ABR 36	ABD 36	323,5	70,25	104,25
CS39	ABR 39	ABD 39	386,5	87,26	124,54

BASE DE PILAR LATERAL

BASE DE PILAR CS	PERNOS DE ANCLAJE DE COMBINAR		CARGA DE PROYECTO A TRACCION N_{Rd} (kN)	CARGA TRANSITORIA A CORTE $V_{Rd,0}$ (kN)	CARGA DE PROYECTO A CORTE V_{Rd} (kN)
	CON RESALTE	BARRA RECTA			
CSL20	ABR 20	ABD 20	97,0	13,38	31,26
CSL24	ABR 24	ABD 24	139,8	23,58	45,04
CSL30	ABR 30	ABD 30	222,2	46,22	71,58
CSL33	ABR 33	ABD 33	274,8	62,09	88,55

NOTA 1

Los valores de la resistencia a corte indicados en las tablas arriba, ambos transitorio y en ejercicio

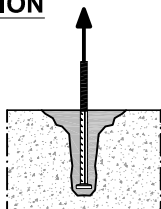
COMPROBACIONES EN LA CIMENTACIÓN A TRACCIÓN

En las imágenes abajo son indicadas las comprobaciones en la cimentación en obra para los pernos de anclaje ABR y ABD en la fase de cargas a tracción.

A segunda del tipo de perno de anclaje utilizado alguna comprobación no debe ser hecha en cuanto no aplicable.

Las comprobaciones son de acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009

COMPROBACION A EXTRACION



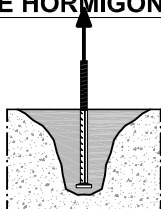
PERNO DE ANCLAJE ABR

Comprobación en acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.4

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobaciones no aplicable

COMPROBACION A ROPTURA DEL CONO DE HORMIGON



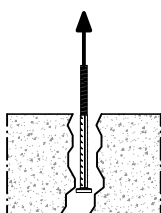
PERNO DE ANCLAJE ABR

Comprobación en acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.5

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobaciones no aplicable

COMPROBACION A SPLITTING



PERNO DE ANCLAJE ABR

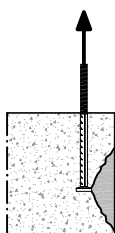
Comprobación en acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.6

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobaciones no aplicable

Comprobaciones no aplicable si la distancia desde los bordes, en direcciones, es mayor de $1,5 h_{ef}$

COMPROBACION A BLOW-OUT



PERNO DE ANCLAJE ABR

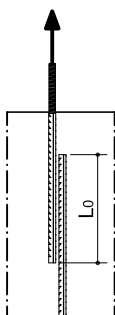
Comprobación en acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.7

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobaciones no aplicable

Comprobaciones no aplicable si la distancia desde los bordes, en direcciones, es mayor de $0,5 h_{ef}$

COMPROBACION LONGITUD DE SOLAPE



PERNO DE ANCLAJE ABR

Comprobaciones no aplicable

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobación en acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.9

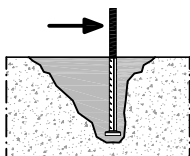
C **COMPROBACIONES EN LA CIMENTACIÓN A CORTE**

En las imágenes abajo son indicadas las comprobaciones en la cimentación en obra para los pernos de anclaje ABD y ABR en fase de carga a corte.

A segunda del tipo de perno de anclaje utilizado algunas comprobaciones no deben ser echas aunque no aplicable.

Las comprobaciones son de acuerdo con la norma CEN/TS 1992-4-2:2009

COMPROBACIONA PRY-OUT



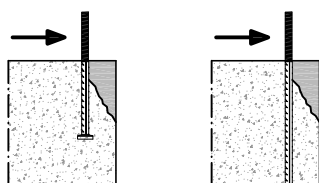
PERNO DE ANCLAJE ABR

Comprobación en
acuerdo con la norma
CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.4

PERNO DE ANCLAJE ABD

Comprobaciones no aplicable

COMPROBACION



TIRAFONDO ABR

Comprobación en
acuerdo con la norma
CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.2.4

TIRAFONDO ABD

Comprobación en
acuerdo con la norma
CEN/TS 1992-4-2:2009
§ 6.3.5

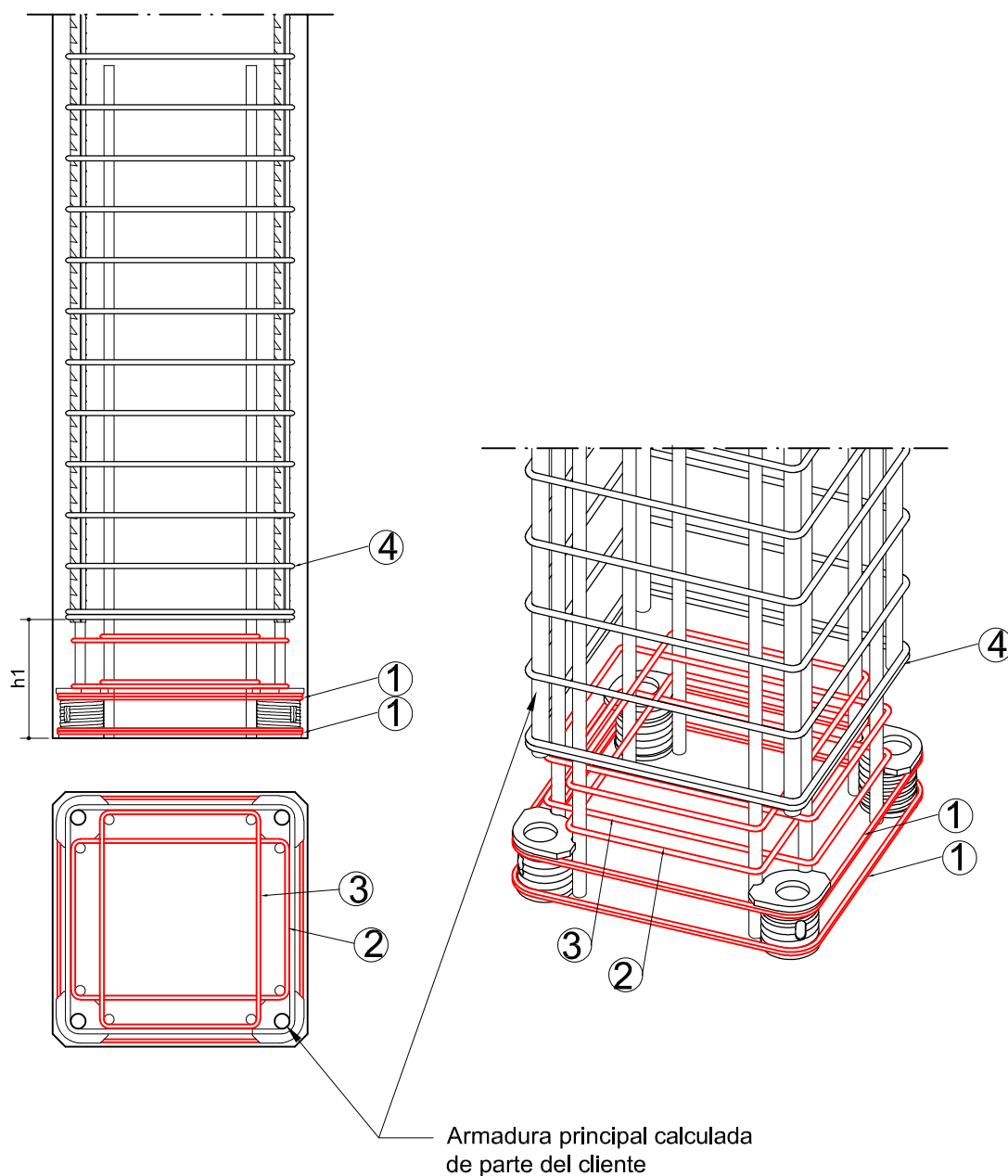
Comprobación no aplicable si la distancia desde los bordes en todas las direcciones es mayor de la mínima distancia entre: $10 \cdot h_{ef}$ o $60\varnothing$.

ATENCIÓN: Hacer la comprobación a corte en dirección paralela al borde, en dirección perpendicular y inclinada.

ARMADURA TRASVERSAL EN LA ZONA DE SOLAPE E ARMADURA DE REFUERZO

En las siguientes figuras se muestran los detalles del refuerzo que es necesario disponer en la zona de solape entre las barras corrugadas en las bases de pilar **CS** y las armaduras principales de los pilares (estribo tipo 4), así como el refuerzo suplementario a colocar en las base de pilar tipo **CS** (estribos tipo 1,2 y 3). El numero y las dimensiones de los estribos requeridas se indican en la siguiente tabla .

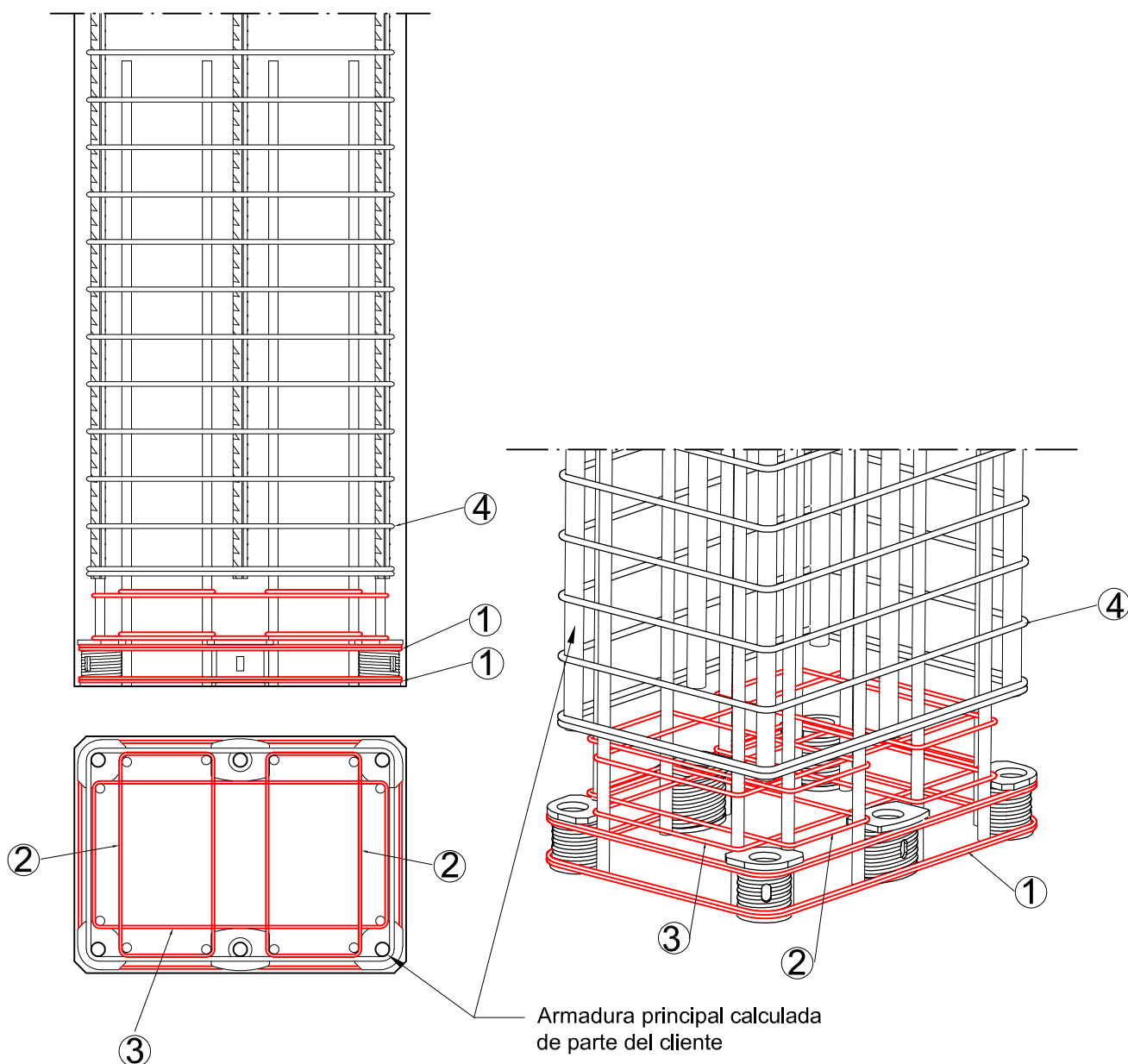
	Medidas en mm					
	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39
Estribo tipo①	2 Ø8	2 Ø8	2 Ø8	2 Ø8	4 Ø8	4 Ø8
Estribo tipo②	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	4 Ø6	4 Ø6
Estribo tipo③	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	4 Ø6	4 Ø6
Estribo tipo④	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10
h1	240	240	240	240	280	280



ARMADURA TRASVERSALE EN LA ZONA DE SOLAPE E ARMADURA DE REFUERZO

I dettagli dell' armatura trasversale da disporre nella zona di sovrapposizione e dell'armatura integrativa per le scarpette per pilastri **CS** abbinati alle scarpette **CSL** sono mostrati nelle figure seguenti. Il numero e le dimensioni delle staffe richieste sono indicate nella tabella seguente.

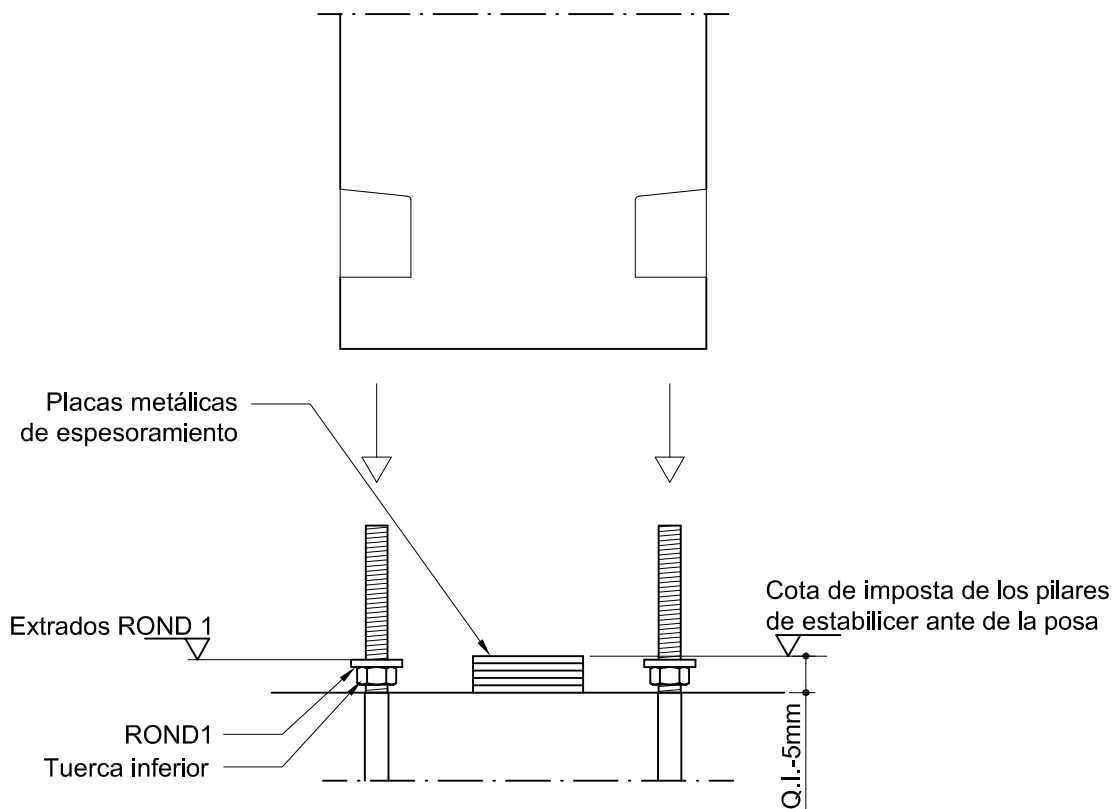
	Medidas en mm					
	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39
Estribo tipo①	2 Ø8	2 Ø8	2 Ø8	2 Ø8	4 Ø8	4 Ø8
Estribo tipo②	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	4 Ø6	4 Ø6
Estribo tipo③	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	2 Ø6	4 Ø6	4 Ø6
Estribo tipo④	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10
h1	240	240	240	240	280	280



SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y cimentación.

PREPARACION PARA LA POSA DEL PILAR



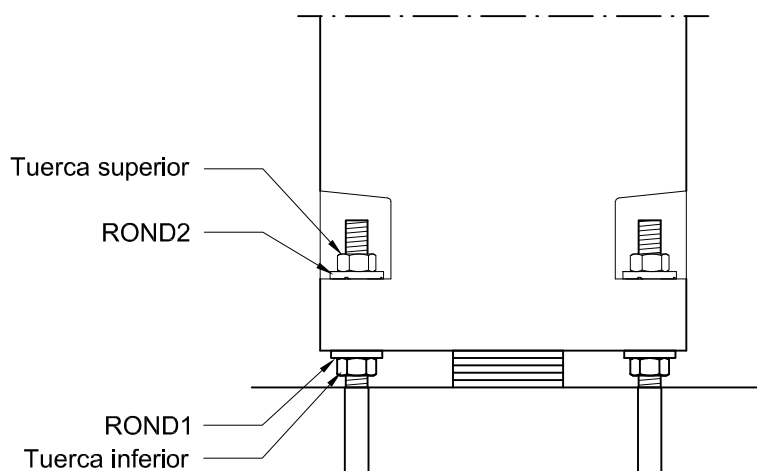
Ante proceder con la posa del pilar, remover cualquier suciedad e piedras presente en la cimentación. Después posicionar las placas de espesamiento en el centro, hasta llegar a la cota de imposta establecida.

Remover la tuerca superior de los pernos de anclaje, las arandelas de ventilación (Arand.2); posicionar las tuerca inferior con las correspondientes arandelas (Arand.1) a una cota de -5 mm en respecto a la cota de imposta del pilar determinada da las placas de espesamiento.

SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y cimentación.

POSA Y APLAOMO DEL PILAR



FASES ESECUTIVAS

1. Bajar el pilar hasta apoyar a las placas de espesamiento;
2. Insertar con la siguiente sequencia: las arrandelas de ventilacion (Arand.2) y las tuercas superiores;
3. Alinear el pilar en la correcta posicion disfrutando la tolerancia orbitl de las bases de pilar CS del sistema BELT;
4. Desatornillar las tuercas inferiores hasta que las arrandelas (Arand.1) inferiores entren en contacto con las placas inferiores de las bases de pilar;
5. Agir con las tuercas inferiores con una llve adecuada para aplomar el pilar;
6. Atornillar las tuercas superiores con una llave dinamometrica segun copia de seragen indicada en la tabla abajo;
7. Asegurado o pilar desganciar la grua.

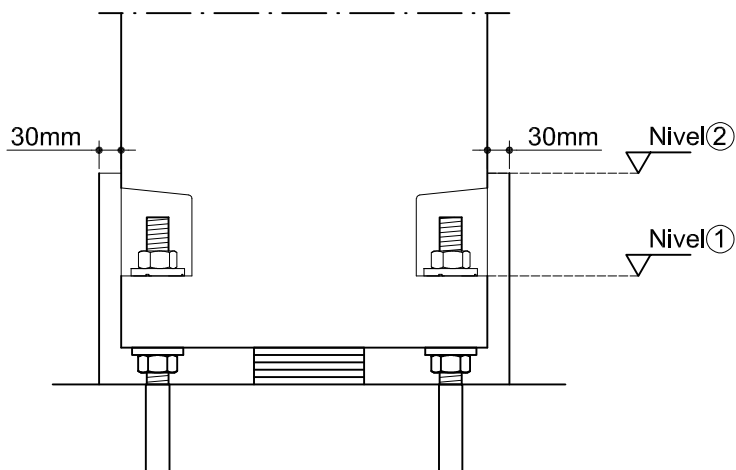
	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39
Tmin N·m	200	350	500	700	700	700
Tmax N·m	430	740	1400	2000	2500	3300

CUIDADO: EN TODAS LAS FASES ANTECEDENTES EL PILAR DEBE SIEMPRE ESTAR ENGANCHADO A LA GRUA Y APOIAR ARRIBA DE LAS PLACAS DE ESPESORAMIENTO

SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y cimentación.

FASE DE ENGAUTAMIENTO



1. Limpiar y mojar el fondo con abundante agua, remover agua en exceso;
2. Predisponer el encofrado ;
3. Preparar el mortero siguiendo las indicaciones de la ficha técnica Mapei BS Grout ;
4. Rellenar con el mortero el espacio de los huecos creados de la forma metálica para evitar de suciedad las placas superiores de ventilación (Arand.2), hasta el nivel ① y dejar descansar para 20 segundos, para garantizar que se rellena bien en el interior del tubo de las bases de pilar ;
5. Proceder con el relleno hasta el nivel ②.

ATENCIÓN

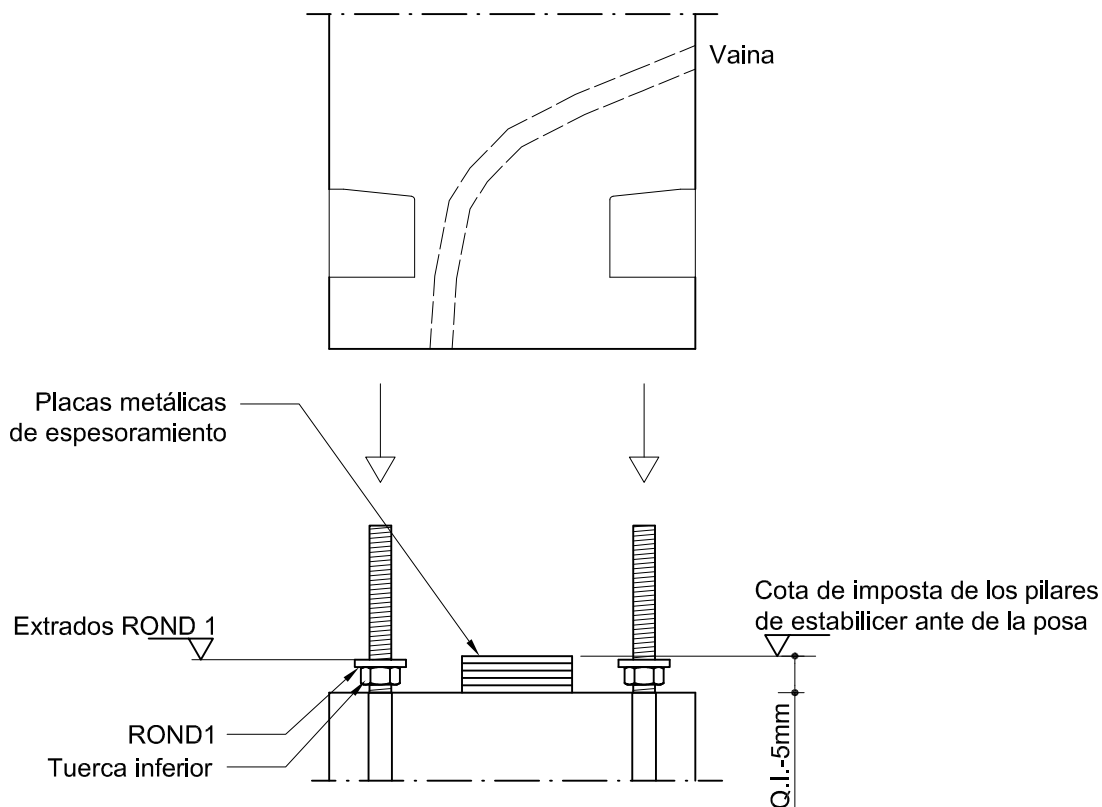
La resistencia mínima aconsejada del grout, antes del montaje de la subestructura debe ser superior de 28 Mpa (valor garantizado después 24 horas con temperatura de 20°) .

N.B.: No es necesario vibrar mecánicamente el Grout.

SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y pilar.

PREPARACION PARA LA POSA DEL PILAR



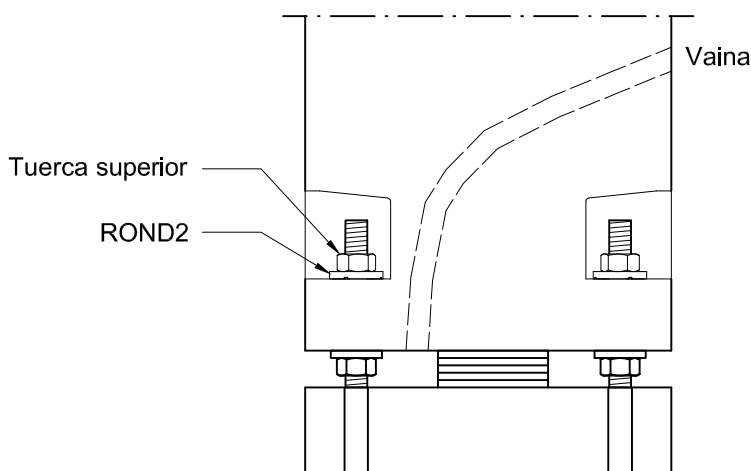
Ante proceder con la posa del pilar, remover cualquier suciedad y piedras presente en la cimentación. Después posicionar las placas de espesamiento en el centro, hasta llegar a la cota de imposta estabilizada.

Remover la tuercas superiores de los pernos de anclaje, las arandelas de ventilación (Arand.2); posicionar las tuercas inferior con las correspondientes arandelas (Arand.1) a una cota de -5 mm en respecto a la cota de imposta dl pilar determinada da las placas de espesamiento.

SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y pilar.

POSA E MESSA A PIOMBO DEL PILASTRO



FASES ESECUTIVAS

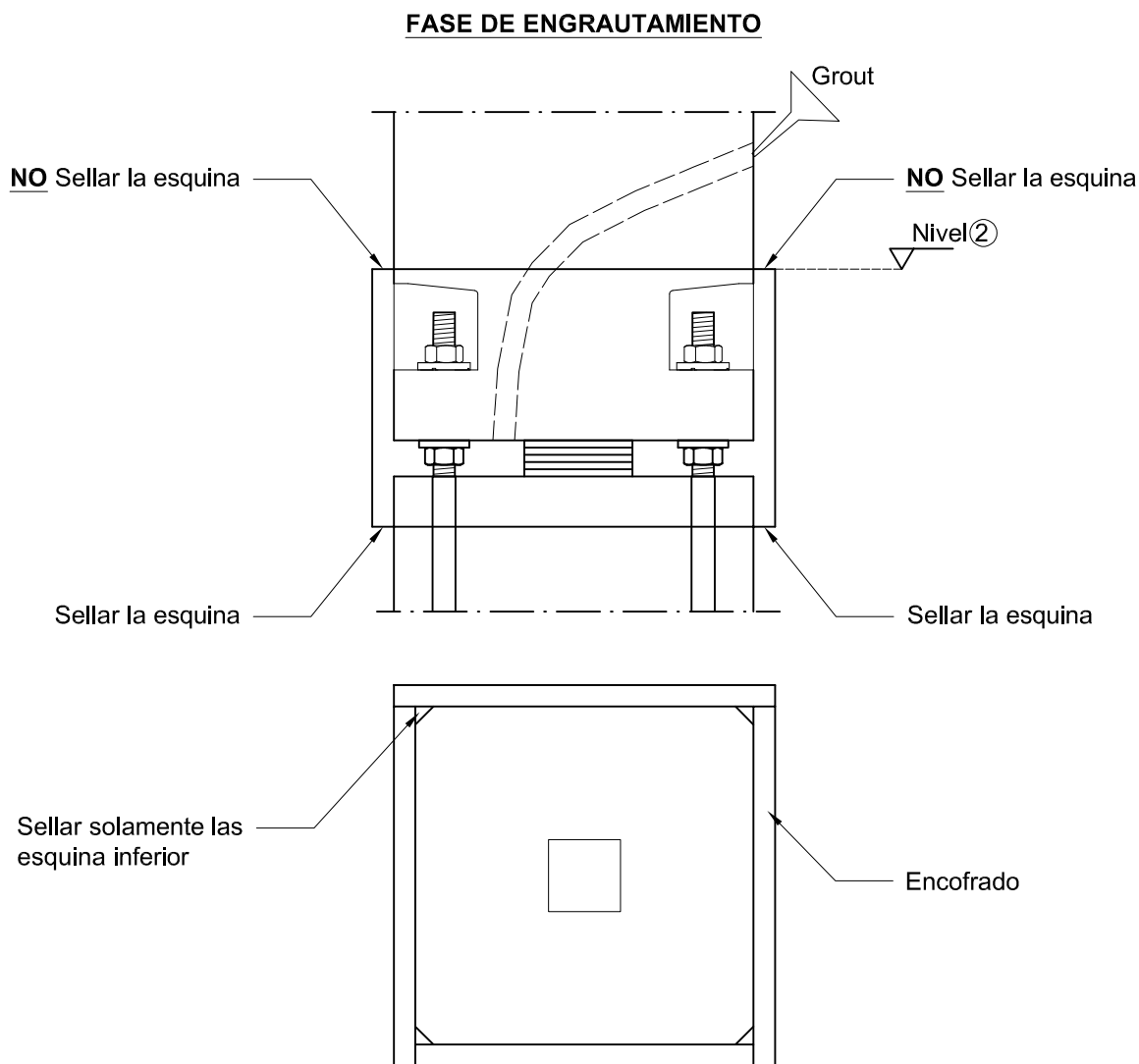
1. Bajar el pilar hasta apoyar a las placas de espesamiento;
2. Insertar con la siguiente secuencia: las arrandelas de ventilación (Arand.2) y las tuercas superiores;
3. Alinear el pilar en la correcta posición disfrutando la tolerancia orbital de las bases de pilar CS del sistema BELT;
4. Desatornillar las tuercas inferiores hasta que las arrandelas (Arand.1) inferiores entren en contacto con las placas inferiores de las bases de pilar;
5. Agir con las tuercas inferiores con una llave adecuada para aplomar el pilar;
6. Atornillar las tuercas superiores con una llave dinamométrica según copia de seragen indicada en la tabla abajo;
7. Asegurado o pilar desganciar la grúa.

	CS20	CS24	CS30	CS33	CS36	CS39
Tmin N·m	200	350	500	700	700	700
Tmax N·m	430	740	1400	2000	2500	3300

CUIDADO: EN TODAS LAS FASES ANTERIORES EL PILAR DEBE SIEMPRE ESTAR ENGANCHADO A LA GRUA Y APOIAR ARRIBA DE LAS PLACAS DE ESPESORAMIENTO

SECUENCIA DE MONTAJE DEL SISTEMA BELT

Conexión entre pilar y pilar.



Preparación del sustrato

1. Limpiar y mojar el fondo con abundante agua, remover agua en exceso;
2. Predisponer el encofrado ;
3. Preparar el mortero siguiendo las indicaciones de la ficha técnica Mapei BS Grout ;
4. Rellenar con mortero hasta el nivel ② vertiendo el mortero a través de la vaina predispuesta en el pilar;

ATENCIÓN

La resistencia mínima aconsejada del grout, antes del montaje de la subestructura debe ser superior de 28 Mpa (valor garantizado después 24 horas con temperatura de 20°) .

N.B.: No es necesario vibrar mecánicamente el Grout.

Para cualquier duda inherente a la correcta utilización de los componentes descritos en este manual, póngase en contacto con:

B.S. Italia S.p.a. 24050 Zanica (BG) Via stezzano,16
tel +39 035 671746 fax +39 035 672265
www.bs-italia.it tecnico@bs-italia.191.it

SOLDADURAS O MODIFICACIONES

No se admite soldaduras o modificaciones de los componentes del sistema BELT, que puedan causar una disminución de la capacidad, una variación de las características técnicas de los materiales y inducir a condiciones de trabajo peligrosas.

B.S.Italia no se asume ningún tipo de responsabilidad por los daños de cualquier tipo en caso de modificaciones aportada a los propios productos o a componentes individuales.

SOSTITUCIÓN O INTERSCAMBIO DE LOS COMPONENTES

Los productos que B.S.Italia produce y suministra están proyectados como un sistema inseparable para el soporte de elementos de hormigón prefabricado/ pretensado . Por lo tanto, no están autorizadas piezas en sustitución producidas por otros .

MODIFICACIONES PROYECTUALES

B.S.Italia se reserva el derecho de efectuar cambios de proyectos inherentes a los componentes y/o accesorios y/o cargas en cualquier momento sin obligación de previo aviso.

EL CALCULO

Para el proyecto de los componentes y de la armadura de refuerzo hay que atenerse rigurosamente a las indicaciones del presente manual. El proyectista de los manufactos de hormigón es responsable de la elección del sistema BELT idóneo, en relación a las acciones en juego.

Para cada proyecto, según las obligaciones legales a cuyo cumplimiento total nos remitimos, debe ser nombrado un encargado de seguridad y redactado y seguido un plan detallado del montaje. Este manual tiene que estar siempre a disposición en el lugar de empleo del sistema mismo y ser entregado a los encargados correspondientes : producción, almacenamiento y obra.

CODIGOS SISTEMA BELT 20

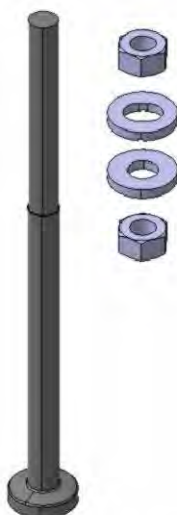
SISTEMA BELT DE ESQUINA CS20
Cod. 9120-01.E



SISTEMA BELT LATERAL CSL20
Cod. 9120-05.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE
L=468
Cod. 9120-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA
RECTA L=1285
Cod. 9120-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR
Cod. 9120-03.E



TUERCA MEDIA M20
Cod. 6000-20N



ARANDELA INFERIOR
Cod. 9120-04.E



CODIGOS SISTEMA BELT 24

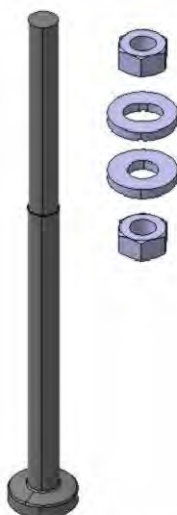
SISTEMA BELT DE ESQUINA CS24
Cod. 9124-01.E



SISTEMA BELT LATERAL CSL24
Cod. 9124-05.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE
L=533
Cod. 9124-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA
RECTA L=1460
Cod. 9124-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR
Cod. 9124-03.E



TUERCA MEDIA M24
Cod. 6000-24N



ARANDELA INFERIOR
Cod. 9124-04.E



CODIGOS SISTEMA BELT 30

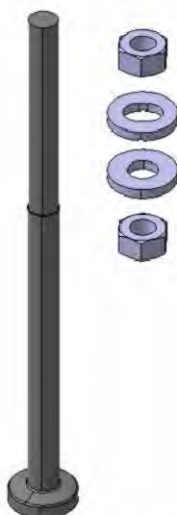
SISTEMA BELT DE ESQUINA CS30
Cod. 9130-01.E



SISTEMA BELT LATERAL CSL30
Cod. 9130-05.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE
L=583
Cod. 9130-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA
RECTA L=1740
Cod. 9130-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR
Cod. 9130-03.E



TUERCA MEDIA M30
Cod. 6000-30N



ARANDELA INFERIOR
Cod. 9130-04.E



CODIGOS SISTEMA BELT 33

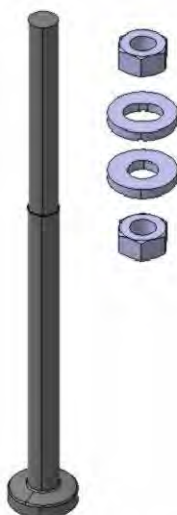
SISTEMA BELT DE ESQUINA CS33
Cod. 9133-01.E



SISTEMA BELT LATERAL CSL33
Cod. 9133-05.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE
L=633
Cod. 9133-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA
RECTA L=1880
Cod. 9133-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR
Cod. 9133-03.E



TUERCA MEDIA M33
Cod. 6000-33N



ARANDELA INFERIOR
Cod. 9133-04.E



CODIGOS SISTEMA BELT 36

SISTEMA BELT DE ESQUINA CS36

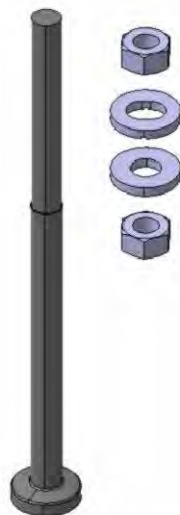
Cod. 9136-01.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE

L=755

Cod. 9136-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA

RECTA L=2030

Cod. 9136-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR

Cod. 9136-03.E



ARANDELA INFERIOR

Cod. 9136-04.E



TUERCA MEDIA M36

Cod. 6000-36N



CODIGOS SISTEMA BELT 39

SISTEMA BELT DE ESQUINA CS39

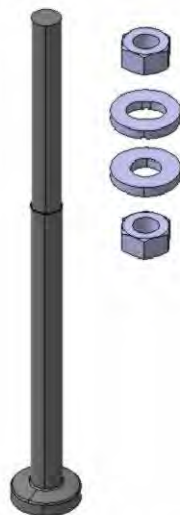
Cod. 9139-01.E



PERNO DE ANCLAJE CON RESALTE

L=800

Cod. 9139-02.E



PERNOS DE ANCLAJE CON BARRA

RECTA L=2050

Cod. 9139-06.E



ARANDELA CON ASOLA SUPERIOR

Cod. 9139-03.E



ARANDELA INFERIOR

Cod. 9139-04.E

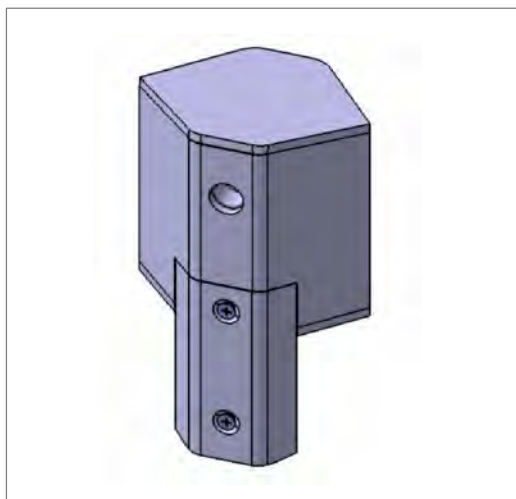


TUERCA MEDIA M39

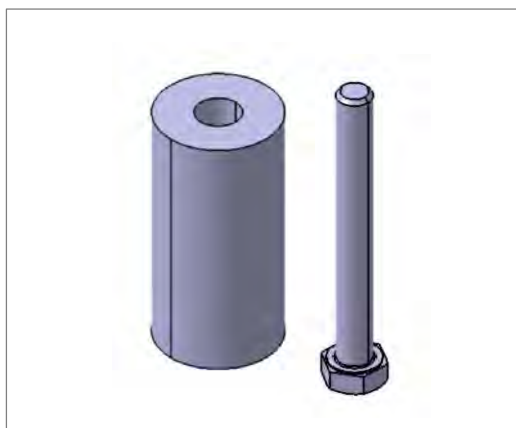
Cod. 6000-39N



CODIGOS ACCESSORI



DESCRIZIONE	CODIGO
FORMA PARA SISTEMA BELT	
FORMA PARA BELT DE ESQUINA CS20-24	9124-10.N
FORMA PARA BELT DE ESQUINA CS30-33	9133-10.N
FORMA PARA BELT DE ESQUINA CS36-39	9139-10.N
FORMA PARA BELT LATERAL CSL20-33	9133-12.N



CILINDRO DE FIJACION	
CILINDRO DE FIJACION CON TORNILLO PARA CS20-24/CSL20-24	9120-08.E
CILINDRO DE FIJACION CON TORNILLO PARA CS30-33/CSL30-33	9130-08.E
CILINDRO DE FIJACION CON TORNILLO PARA CS36-39	9136-08.E