

CUPOLEX[®]

formación
equipo
experiencia

Encofrado perdido para la construcción
de soleras con cámara/
Patentado por Pontarolo Engineering S.p.A.
(www.pontarolo.com)/

PROTEJA LA VIVIENDA
DE LA HUMEDAD

CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

DT
Nº 596/13

DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 596/13

Objeto general o complementario:	CONSTRUCCIÓN DE SOLERAS VENTILADAS CON CÁMARA
Sistema constructivo:	CUPOLEX
Proyectista:	PONTAROLO ENGINEERING S.p.A.
Fecha de emisión:	14 de octubre de 2013
Revisión:	001 (1ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	002 (2ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	003 (3ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	004 (4ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	005 (5ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	006 (6ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	007 (7ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	008 (8ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	009 (9ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	010 (10ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	011 (11ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	012 (12ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	013 (13ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	014 (14ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	015 (15ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	016 (16ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	017 (17ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	018 (18ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	019 (19ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	020 (20ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	021 (21ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	022 (22ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	023 (23ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	024 (24ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	025 (25ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	026 (26ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	027 (27ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	028 (28ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	029 (29ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	030 (30ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	031 (31ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	032 (32ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	033 (33ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	034 (34ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	035 (35ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	036 (36ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	037 (37ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	038 (38ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	039 (39ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	040 (40ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	041 (41ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	042 (42ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	043 (43ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	044 (44ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	045 (45ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	046 (46ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	047 (47ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	048 (48ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	049 (49ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	050 (50ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	051 (51ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	052 (52ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	053 (53ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	054 (54ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	055 (55ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	056 (56ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	057 (57ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	058 (58ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	059 (59ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	060 (60ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	061 (61ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	062 (62ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	063 (63ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	064 (64ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	065 (65ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	066 (66ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	067 (67ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	068 (68ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	069 (69ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	070 (70ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	071 (71ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	072 (72ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	073 (73ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	074 (74ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	075 (75ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	076 (76ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	077 (77ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	078 (78ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	079 (79ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	080 (80ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	081 (81ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	082 (82ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	083 (83ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	084 (84ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	085 (85ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	086 (86ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	087 (87ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	088 (88ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	089 (89ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	090 (90ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	091 (91ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	092 (92ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	093 (93ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	094 (94ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	095 (95ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	096 (96ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	097 (97ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	098 (98ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	099 (99ª vez con el Reglamento Pre-CTE)
Revisión:	100 (100ª vez con el Reglamento Pre-CTE)

**SISTEMA DOTADO DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA 596/13
EN CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

CUPOLEX[®]

Cebe

INGENIERÍA Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS



La gran variedad de elementos garantiza que existe una solución para cada proyecto.

CÚPOLEX®

Lo que empezó siendo una necesidad de saneado de la construcción, elevando la solera de la planta baja para **evitar las humedades y las infiltraciones de gas radón**, se ha convertido en los últimos 20 años en un **estándar de la construcción**. La facilidad y rapidez de uso de los sistemas Cúplex, Windi y Rialto, ha hecho que los proyectos de nueva edificación y de rehabilitación incorporen soluciones de soleras con

cámara ejecutadas con estos sistemas. Los elementos Cúplex son piezas fabricadas en polipropileno reciclado que, colocadas sobre una capa de hormigón pobre y enganchadas entre sí, preparan un encofrado perdido continuo para el vertido del hormigón y la formación de una solera con cámara. El trabajo se completa con la ventilación de la cámara.

Los usos más habituales del Cúplex son:

- / Soleras con cámara
- / Forjados sanitarios
- / Recrecidos inclinados
- / Recrecidos de piscina
- / Rehabilitación de soleras en terrenos húmedos
- / Recrecidos de forjados (de garajes, de plazas públicas, de cubiertas etc.)

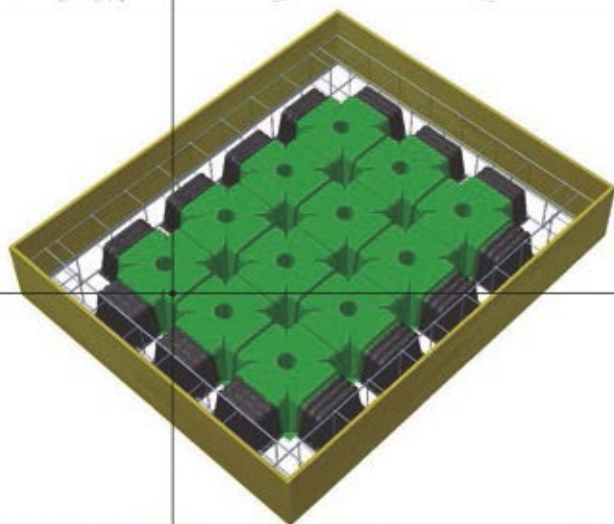
BETONSTOP®

Una vez colocados los Cúplex, el elemento Betonstop se introduce en las cúpulas perimetrales para contener el vertido de hormigón. Su diseño permite adaptarse a la forma de la obra, introduciéndolo

más o menos en función de la planta de la solera. Con el Betonstop:

- / **No se generan residuos de obra**, ya que no es necesario cortar cúpulas.
- / **Evita trabajos innecesarios** para adaptarse a la planta de la solera.
- / Se puede ejecutar una cimentación monolítica con la solera, por medio de **un solo vertido de hormigón**.
- / **Evita tener que encofrar** a dos caras los muretes perimetrales.

La pieza Betonstop está disponible para los elementos Cúplex de entre 20 y 70 cm de canto.





El sistema Windi se emplea para la construcción de **soleras con cámara de poco canto (5 y 10 cm)**. Su característica principal es el cierre de las piezas en laberinto y el cuadradillo de sellado de las piezas una vez montadas, para que el hormigón esté totalmente separado del terreno.



Es la solución perfecta para la rehabilitación de viviendas con humedades procedentes del terreno.

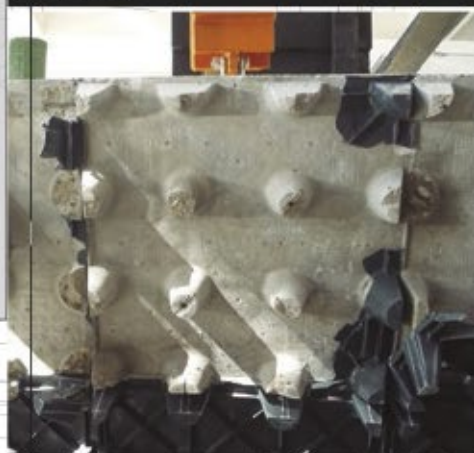


CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

DIT
Nº 596/13

El sistema Cúpolex está dotado del Documento de Idoneidad Técnica DIT 596/13, para cumplir los requisitos que en materia de certificación impone el Código Técnico de la Edificación a los materiales de construcción. Para su obtención se han realizado todas las pruebas exigidas, cuyos resultados se encuentran en el DIT 596/13, que puede descargarse en nuestra página web (www.cebe.biz).

Aspecto, totalmente seco, de las probetas sumergidas en agua en las instalaciones del Instituto Torroja, para comprobar la estanqueidad del sistema.



Instalación para las pruebas de carga en la sede de Pontarolo Engineering S.p.A.



Ensayos de piezas "en seco".

Falta la
pieza de
16 cm de
canto





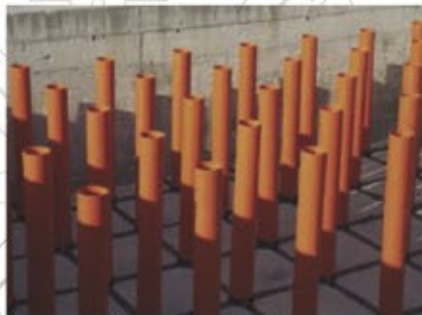
Cuando la cota a recrecer sea superior a los 70 cm (pieza más alta de Cúpox), la solución ideal es el sistema Rialto. La forma de emplear el sistema es la siguiente:

- Replantear las bases de apoyo (suministradas por CEBE Ingeniería).
- Encajar en las bases los tubos (no suministrados por CEBE Ingeniería) de 125 mm de diámetro exterior y de, al menos, 2 mm de grosor de pared, cortados a la medida necesaria.

- Colar las piezas Cúpox Rialto (suministradas por CEBE Ingeniería).

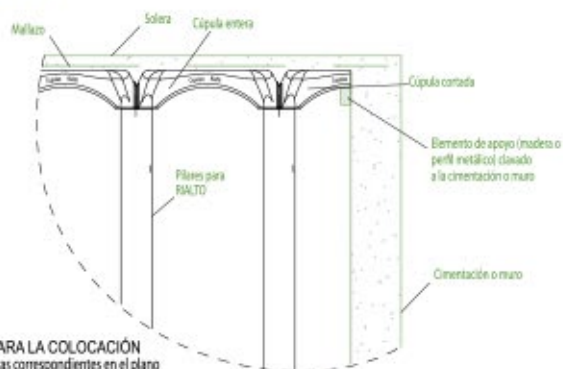
- Colocar el mallazo y hormigonar.

ASEGURÁNDOSE DE QUE TODOS LOS TUBOS QUEDAN LLENOS DE HORMIGÓN.

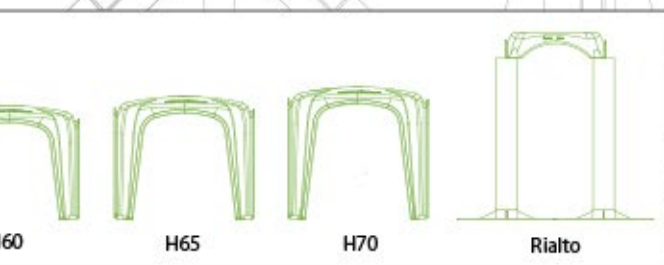


Por el propio diseño del sistema, es necesario que antes de la colocación de las piezas esté construido el murete perimetral dentro del cual se va a colocar el Rialto. En la cara interior de este murete se coloca un elemento para apoyar las piezas perimetrales, que se deben cortar a medida para ajustarse a la planta de la obra.

Detalle de colocación del CÚPOLEX RIALTO
sección vertical



NOTA PARA LA COLOCACIÓN
Ver las notas correspondientes en el plano
de detalle del Cúpox Rialto



/Asistencia técnica

En nuestra página web (www.cebe.biz) se encuentra toda la información necesaria para la redacción de un proyecto. Además, la oficina técnica de CEBE Ingeniería está a disposición de los proyectistas para ofrecer toda la asistencia que pudiera ser necesaria. En las tablas que aparecen a continuación se ofrecen los datos necesarios para elaborar un pre-dimensionado de la estructura a ejecutar sobre el Cúpolex.

Tabla de espesores y armados de soleras ejecutadas con Cúpolex en función del uso de la solera
(valores de carga del Documento Básico SE-AE - "Seguridad estructural - Acciones en la edificación" del CTE)

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)	Espesor de hormigón pobre (cm)	Espesor de la capa de compresión (cm)	Mallazo (diámetro/cuadrícula)	Elevación del mallazo respecto a las cúpulas (cm)
A	Zonas residenciales						
	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2	5	5	5/20x20	1
	A2 Trasteros	3	2	5	5	5/20x20	1
B	Zonas administrativas	2	2	5	5	5/20x20	1
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B y D)	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4	5	5/20x20	1
		C2 Zonas con asientos fijos	4	4	5	5/20x20	1
		C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas, como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos etc.	5	4	5	5/20x20	1
		C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7	5	5/20x20	2
		C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios etc.)	5	4	5	5/20x20	1
D	Zonas comerciales	D1 Locales Comerciales	5	4	5	5/20x20	1
		D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7	5	5/20x20	2
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30kN)	2	20	5	5	5/20x20	2
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente	1	2	5	5	5/20x20	1
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1 Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2	5	5/20x20	1
		G2 Cubiertas con inclinación superior a 20°	0	2	5	5/20x20	1

Observaciones:

/ Los valores se han obtenido mediante simulación por el método de los elementos finitos con el programa "Easy Cúpolex", cuya correspondencia con las situaciones reales de carga se ha comprobado durante la elaboración del DIT.

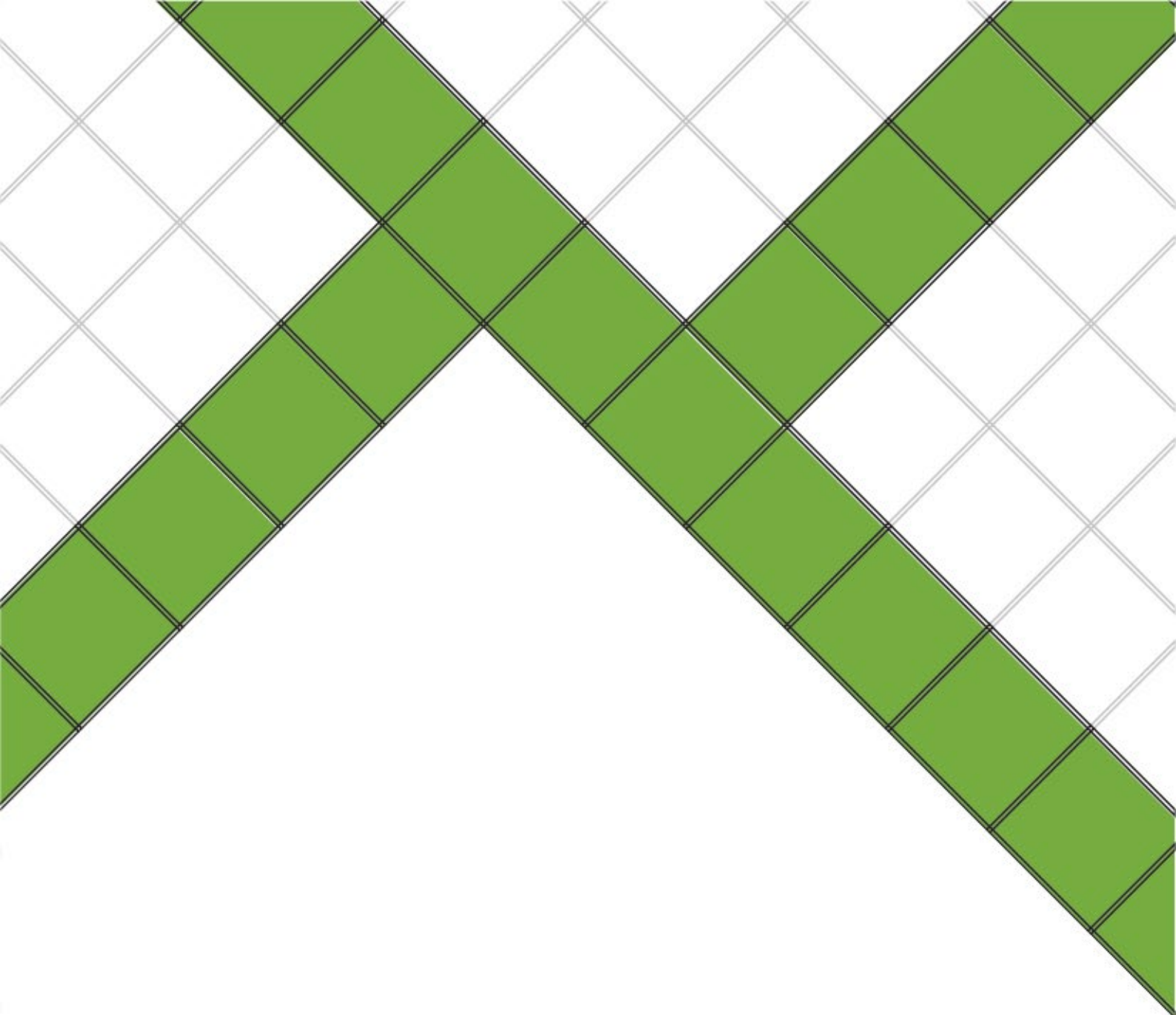
/ Los parámetros empleados para la simulación han sido los siguientes:

- Terreno: Arenas arcillosas ($\sigma=0,15$ Mpa / Coeficiente de balasto=0,032 N/mm³)
- Hormigón pobre tipo C12/15
- Hormigón estructural tipo C20/25
- Acero tipo B450C
- Cúpolex empleado: h30
- Sobrecarga permanente: 2kN/m² (doble de la establecida en el documento SE-AE punto 2.1.3)

/ Para cualquier otra combinación de cargas o condiciones de diseño, debe realizarse una nueva simulación

Tabla de dimensiones y consumos

Pieza	Altura (cm)	Dimensiones en planta de la pieza suelta (cmxcm)	Dimensiones útiles en Planta de la pieza montada (cmxcm)	Consumo de hormigón para cubrir las cúpulas (m ³ /m ²)	Betonstop
Windi 5	5	58x58	56x56	0,008	
Windi 10	10	58x58	56x56	0,011	
Cúpolex 9,5	9,5	58x58	56x56	0,014	
Cúpolex 13,5	13,5	58x58	56x56	0,030	
Cúpolex 20	20	58x58	56x56	0,035	SI
Cúpolex 26	26	58x58	56x56	0,035	SI
Cúpolex 30	30	58x58	56x56	0,042	SI
Cúpolex 35	35	58x58	56x56	0,045	SI
Cúpolex 40	40	58x58	56x56	0,060	SI
Cúpolex 45	45	58x58	56x56	0,064	SI
Cúpolex 50	50	58x58	56x56	0,065	SI
Cúpolex 55	55	74,5x74,5	71x71	0,069	SI
Cúpolex 60	60	74,5x74,5	71x71	0,070	SI
Cúpolex 65	65	74,5x74,5	71x71	0,071	SI
Cúpolex 70	70	74,5x74,5	71x71	0,073	SI
Rialto	Altura del tubo +15cm de cúpula	58x58	57x57	0,035 por cada m de tubo +0,022 para cubrir la cúpula	



Cebe



INGENIERÍA Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Rodríguez Arias, 4 - 2º dcha.
48008 Bilbao
Tel.: 944 239 445
Fax: 944 231 776
e-mail: info@cebe.biz
www.cebe.biz