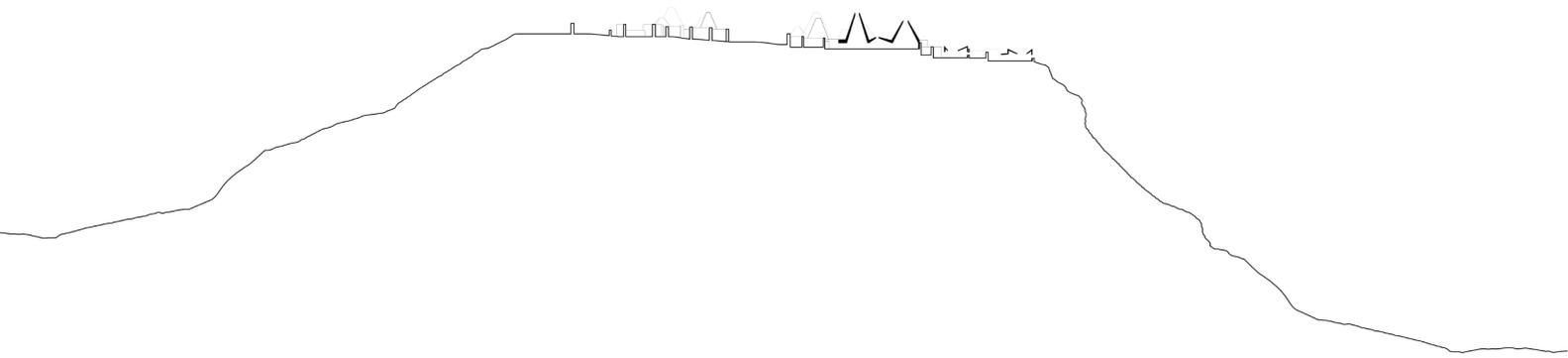


.. TIERMAS ..

COMPLEJO RESIDENCIAL PARA SENIORS

AUTOR | FECHA. *Javier Cervantes Carcas | 23/11/18*
TUTOR | COTUTORA. *Sergio Sebastián Franco | Cristina Cabello Matud*





Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Complejo residencial para seniors en Tiermas

Residential complex for seniors in Tiermas

Autor/es

Javier Cervantes Carcas

Director/es

Sergio Sebastián Franco / Cristina Cabello Matud

EINA. Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
_____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, _____

Fdo: _____

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	11
1.1. Agentes.....	13
1.2. Información previa	13
1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.....	13
1.2.2 Datos del proyecto.....	14
1.3. Descripción del proyecto	15
1.3.1. Descripción general, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.....	15
1.3.2. Cumplimiento de CTE	16
1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.....	16
1.3.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.....	17
1.4. Prestaciones del edificio.....	18
1.4.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.....	18
1.4.2. Prestaciones en relación con los requisitos funcionales del edificio.....	19
1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.....	19
1.4.4. Limitaciones de uso del edificio.....	19
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	21
2.1. Sustentación del edificio	23
2.2. Sistema estructural	24
2.2.1. Cimentación.....	24
2.2.2. Contención de tierras	24
2.2.3. Estructura portante	25
2.2.4. Bases de cálculo y métodos empleados	25
2.2.6. Materiales.....	25
2.3. Sistema envolvente.....	26
2.3.1. Cerramientos exteriores	26
2.3.2. Suelos	27
2.3.3. Cubiertas.....	27
2.4. Sistema de compartimentación.....	28
2.4.1. Particiones verticales.....	28
2.5. Sistemas de acabados	28
2.5.1. Falsos techos	28
2.5.2. Solados.....	29
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	29
2.6.1. Protección contra incendios.....	29
2.6.2. Pararrayos.....	29
2.6.3. Protección contra la humedad	29
2.6.4. Evacuación de residuos sólidos	30
2.6.5. Ventilación.....	30

2.6.6. Fontanería	31
2.6.7. Evacuación de aguas	31
2.6.8. Suministro de combustibles	32
2.6.10. Alumbrado de emergencia	32
2.6.11. Electricidad	32
2.6.11. Telecomunicaciones.....	32
2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio.....	32
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	34
3.1 Seguridad estructural (DB-SE).....	36
3.1.1. Seguridad estructural	36
3.2 Seguridad en caso de Incendios (DB-SI)	42
3.2.1. SI 1: Propagación interior	42
3.2.2. SI 2: Propagación exterior	45
3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes	45
3.2.4. SI 4: Detección, control y extinción de incendio	48
3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos.....	50
3.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	50
3.3 Seguridad de Utilización (DB-SUA).....	52
3.3.1. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	52
3.3.2. SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	53
3.3.3. SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	54
3.3.4. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	54
3.3.5. SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	54
3.3.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	55
3.3.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	55
3.3.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	55
3.3.9. SUA 9: Accesibilidad	55
3.4. Salubridad (DB-HS).....	57
3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad.....	57
3.4.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos	61
3.4.3. HS 3: Calidad del aire interior	61
3.4.4. HS 4: Suministro de agua	62
3.4.5. HS 5: Evacuación de aguas	66
3.5. Protección al ruido (DB-HR)	67
3.6. Ahorro de energía (DB-HE).....	69
3.6.1. HE 0: Limitación del consumo energético	69
3.6.2. HE 1: Limitación de demanda energética	69
3.6.3. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	70
3.6.4. HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	70
3.6.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	70
4. ANEJOS A LA MEMORIA.....	72
4.1. Cálculo estructural	74
4.2. Fichas técnicas	76

5. PLIEGO DE CONDICIONES	78
5.1. Pliego de cláusulas administrativas.....	80
Disposiciones generales	80
Disposiciones facultativas.....	80
Disposiciones económicas	91
5.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	100
Prescripciones sobre los materiales	100
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	103
6. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	116
7. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	118

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes

Promotor	Universidad de Zaragoza. Trabajo de fin de Máster Director: Sergio Sebastián Franco Codirector: Cristina Cabello Matud
Proyectista	Javier Cervantes Carcas CIF/NIF: 72997613Y; Dirección: C/Hermanos Gamba 6, 4ºA, 50017, Zaragoza

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.

Antecedentes y condicionantes de partida	Se trata de un proyecto desarrollado como Trabajo de Fin de Máster para la universidad de Zaragoza dentro del máster en Arquitectura y en concreto para realizar el proyecto de ejecución del edificio que se nos presentaba dentro de la asignatura de Proyectos Arquitectónicos.
Emplazamiento	<p>Tiermas es un pueblo deshabitado de la provincia de Zaragoza, en Aragón (España), perteneciente al municipio de Sigüés en la comarca de la Jacetania. Está a orillas del río Aragón junto al embalse de Yesa que lo inunda en parte.</p> <p>De lo que era el antiguo pueblo sólo queda la parte alta del mismo ya que la baja ha desaparecido bajo las aguas, al igual que la mayor parte de su término, junto con los de Escó y Ruesta. La construcción del pantano llevó a la expropiación por parte del régimen de todo el pueblo,</p>
Entorno físico	<p>Existen varios condicionantes a tener en cuenta a la hora de poder realizar la configuración y sobre todo la ubicación del proyecto.</p> <p>El entorno se encuentra en un estado de avanzado deterioro. El abandono del pueblo ha causado que el estado de los edificios existentes alcance el adjetivo de "ruina". Tan solo algunos muros quedan en pie, y las cubiertas se han ido desprendiendo y desapareciendo.</p> <p>La vegetación se ha abierto camino a través del pueblo y ya no entiende de interior y exterior. Esto ocasiona tomar una decisión vital en la manera de intervenir.</p> <p>Tiermas no cuenta con todos los servicios urbanísticos necesarios, por lo que el abastecimiento de agua, conexión a red de alcantarillado público, electricidad, conexiones de telefonía y acceso peatonal accesible desde el exterior se planean como una intervención previa, ya realizada durante la redacción del presente proyecto.</p>

Justificación de la normativa

Ordenación de la edificación
LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación:

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HS: Salubridad
- DB HR: Proyección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía

Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28-mar-06
Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación
Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación"

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación

Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura

Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 26-jun-73

Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E. 9-feb-63

1.2.2 Datos del proyecto

DESARROLLO POR FASES DE LA INTERVENCIÓN COMPLETA EN EL ENTORNO RURAL DE TIERMAS

FASE 1 INTERVENCIÓN URBANÍSTICA

Demolición de los muros existentes de piedra dentro del trazado urbano y saneamiento de los muros de piedra que se mantienen. Trazado de un camino transitable, integrado en el entorno para el enterrado de las líneas de servicios y recibido de las futuras acometidas (saneamiento, fontanería y electricidad y telecomunicaciones). Esta intervención está actualmente efectuada, previo al desarrollo del presente proyecto ejecutivo

FASE 2. PROYECTO DE EJECUCIÓN ACTUAL

Demolición de los muros existentes de piedra dentro del entorno particular de edificio y saneamiento de los muros de piedra que se mantienen, tratando especialmente las cimentaciones. Si es necesario se reforzaría los puntos más débiles mediante métodos tradicionales, primando siempre el mantenimiento de la estética del lugar. Posteriormente, se efectuará el desarrollo de las construcciones de vivienda y edificio público acorde con el presente proyecto.

FASE 3-4-5. COLMATACIÓN DEL PUEBLO

Siguiendo las directrices del presente proyecto, según estudios económicos, el completado del pueblo se realizará según las fases propuestas.

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Descripción general	<p>Tiermas se presenta en el paisaje como una coronación de un promontorio en las orillas del embalse de Yesa. Un pueblo deshabitado en el que la ruina aparece como evocación de la memoria del lugar. Una nueva manera de entender los espacios surge de la mano de una arquitectura muraria, donde las cubiertas de las viejas casas ya han desaparecido y destapan unas habitaciones abiertas al cielo que se confunden con la calle, de manera que se difumina el límite interior-exterior.</p> <p>Se plantea descubrir una nueva estructura a partir de una radiografía de la vida anterior. El propio pueblo absorbe el tejido nuevo creando una unión irrompible.</p> <p>El cliente se plantea como elemento vertebrador del proyecto. Hombre y mujer jubilado, emprendedor y con ganas de algo más. Es un momento esperado, un momento de liberación. Actividades que antes resultaban secundarias ahora cobran especial relevancia debido a la ausencia del trabajo.</p> <p>Se trata de investigar y experimentar con unidades habitacionales que cubran las necesidades de un tipo de usuario muy particular, el senior. Unidades sencillas pero confortables en las que el individuo se sienta realizado.</p>
Programa de necesidades	<p>El programa procura cubrir todas las necesidades posibles del senior en un solo lugar. Se desarrolla un programa mixto de vivienda y uso público, el cual se lleva a cabo de manera separada. Los edificios residenciales se desarrollarán de manera que se entienda como una vivienda unifamiliar aislada y los edificios públicos se desarrollarán individualmente dependiendo de su uso.</p> <p>PROGRAMA PÚBLICO</p> <ul style="list-style-type: none">A. Oficina de entrada.B. Edificio de administración: oficinas y despachos.C. Edificio de restauración: Cafetería y restaurante. Cocinas.D. Edificio polivalente: auditorio y salas polivalentes.E. Edificio salud: gimnasio, salas de relajación y enfermería.F. Aparcamiento en entorno natural. <p>PROGRAMA RESIDENCIAL</p> <p>1-24. Viviendas unifamiliares en planta baja situadas entre los muros en ruina existente, aprovechando los patios resultantes para la generación de espacios de relación semipúblicos.</p> <p>Programa habitacional:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pieza horizontal baja: Acceso/recibidor, cocina, baño y cuarto de instalaciones.- <i>Impluvium</i>: Espacio abierto sin divisiones verticales con salón, comedor, dormitorio/vestidor y estudio. <p>El presente proyecto de ejecución se centrará en la Fase 2 del plan, que engloba el edificio D (auditorio, sala de exposiciones, salas polivalentes y aulas) y las viviendas asociadas a su ámbito de ruina. En profundidad se desarrollara una vivienda ya que el resto siguen las mismas características.</p>

Relación con el entorno	<p>La anatomía es decisiva, se determina una estructura de anillos de privacidad.</p> <p>El acceso desembarca en la parte más alta del pueblo la cual tiene acceso directo con núcleo, espacio común y confluencia de caminos.</p> <p>En el siguiente anillo de privacidad se sitúan los diferentes usos públicos, entre la ruina, adaptándose a la ruina. Aprovechando la mayor privacidad y las grandes vistas, todas las viviendas se colocan creando una corteza de exterior de protección. Cada vivienda es independiente de la anterior, en planta baja, haciendo un total de 24. Esta corteza que se crea se articula mediante puntos de vista hacia el interior del pueblo y hacia el paisaje, que coinciden con unas nuevas vías que se abren a través de la traza original del pueblo.</p> <p>El proyecto en este punto se transforma en la modificación de la cubierta. Cómo el aire se transforma al acercarse a cielo o al acercarse a la tierra. Las cubiertas oscilaran de manera que tocan los dos mundos, relacionando el que se eleva con lo público y el que desciende con las viviendas. Todos los nuevos espacios crecen de las trazas existentes y se separan para poder respirar. Es un método de coexistencia. Simbiosis.</p>
Usos principales	Usos docente, pública concurrencia y residencia vivienda aislada
Otros usos	Todos los nombrados anteriormente con respecto al planeamiento urbano de Tiermas.

1.3.2. Cumplimiento de CTE

El presente proyecto justifica que las obras ejecutadas cumplen el Código Técnico de la Edificación, atendiendo al carácter de obra nueva de las mismas, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía', 'Salubridad', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se adoptan soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.

Cumplimiento de otras normativas específicas:	Estatales	<p>ICT</p> <p>Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.</p>
	REBT	<p>Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.</p>
	RITE	<p>Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007.</p>
	Autonómicas	<p>Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón.</p>

1.3.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción de la geometría del edificio

Al tratarse de un entorno urbano tan singular, el proyecto decide adaptarse a las trazas murarias existentes. La mayor parte de los nuevos espacios aparecen adheridos a los edificios existentes, aunque se abren paso con una geometría muy singular. Se concatenan espacios de planta cuadrada con espacios de planta trapezoidal.

Volumen

Las diferentes escalas interiores de los edificios generan la división de usos en su interior. Las cubiertas inclinadas hacia el cielo crean un espacio interior con un aire mayor, algo más adecuado para una mayor afluencia de gente y un desarrollo esporádico de la actividad. En cambio, cuando las cubiertas se inclinan hacia la tierra el espacio interior es más retrospectivo, se acota creando un espacio más adecuado para el desarrollo de la actividad de una vivienda. El volumen generado será de pirámide truncada.

El resultado de estas decisiones de proyecto con respecto a la visión general del pueblo está claro: lograr un espacio reconocible tanto desde el interior como desde el exterior del edificio. El residente es capaz con un solo vistazo de reconocer la figura volumétrica que tiene delante y sirve de orientación en el paisaje.

Accesos y evacuación

Los accesos a todos y cada uno de los espacios del edificio son accesibles y las salidas de emergencia cumplen con lo establecido en la norma.

Los recorridos de evacuación del espacio público nunca superan los 50 m desde ninguno de sus puntos, y al desarrollarse estos en una única planta no presentarán problemas de accesibilidad y harán que el proyecto se desarrolle de una manera fácil y eficiente.

Superficies útiles y construidas

CUADRO DE SUPERFICIES	
ESPACIO PÚBLICO	SUP. ÚTIL (m ²)
Acceso1	6,48
Acceso 2	6,91
Almacenaje	2,78
Antesala A	46,77
Antesala B	91,03
Armario eléctrico	1,61
Aula 1	54,34
Aula 2	41,93
Baños públicos	29,33
Cuarto de instalaciones 1	9,26
Cuarto de instalaciones 2	9,10
Sala de exposiciones	63,58
Salón de actos	123,80
Vestíbulo	187,88
Vestuario	20,26
TOTAL SUPERFICIE	695,06 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	709,13 m²

CUADRO DE SUPERFICIES	
VIVIENDA	SUP. ÚTIL (m ²)
Baño	4,66
Cocina	12,65
Cuarto de instalaciones – despensa	3,33
Dormitorio	10,79
Estudio	8,27
Recibidor	2,25
Salón	20,43
Vestidor	6,32
Patio interior	12,92
Espacio exterior privado	44,64
Espacio exterior común	6,32
TOTAL SUPERFICIE	72,70 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	90,97 m²

1.4. Prestaciones del edificio

Las obras previstas garantizan las correctas prestaciones una vez finalizado siendo las exigencias mínimas que se garantizan:

1.4.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural (DB SE)

- El objetivo del requisito básico de Seguridad estructural consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y vida útil.

Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Disposición de los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos ejecutados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han ejecutado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han ejecutado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han ejecutado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- En las zonas de circulación interior y exterior se ha ejecutado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Salubridad (DB HS)

- Se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- Los recintos pueden ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Existe equipamiento higiénico de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Protección frente al ruido (DB HR)

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- El proyecto dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que

puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- El proyecto dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de estas y de sus equipos.
- El proyecto dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

1.4.2. Prestaciones en relación con los requisitos funcionales del edificio.

Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.

No se ejecutarán en la obra prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.4.4. Limitaciones de uso del edificio.

La utilización, se realiza de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- La seguridad en caso de incendio se realiza de tal forma que los ocupantes desalojen la edificación en condiciones seguras, limitando la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes (materiales adecuados) y permitiendo la actuación de los equipos de extinción y rescate.
- La seguridad de utilización se realiza de tal forma que el uso del edificio no suponga un riesgo de accidente para las personas.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- La higiene, salud y protección del medio ambiente, se realiza de tal forma que se alcanzan las condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriora el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- La protección contra el ruido, se realiza de tal forma que el ruido no pone en peligro la salud de las personas, permitiendo realizar satisfactoriamente sus actividades.
- El ahorro de energía y aislamiento térmico, se realiza de tal forma que se consigue un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización de la edificación.

ZARAGOZA, a noviembre 2018

Fdo.: Javier Cervantes Carcas
ARQUITECTO

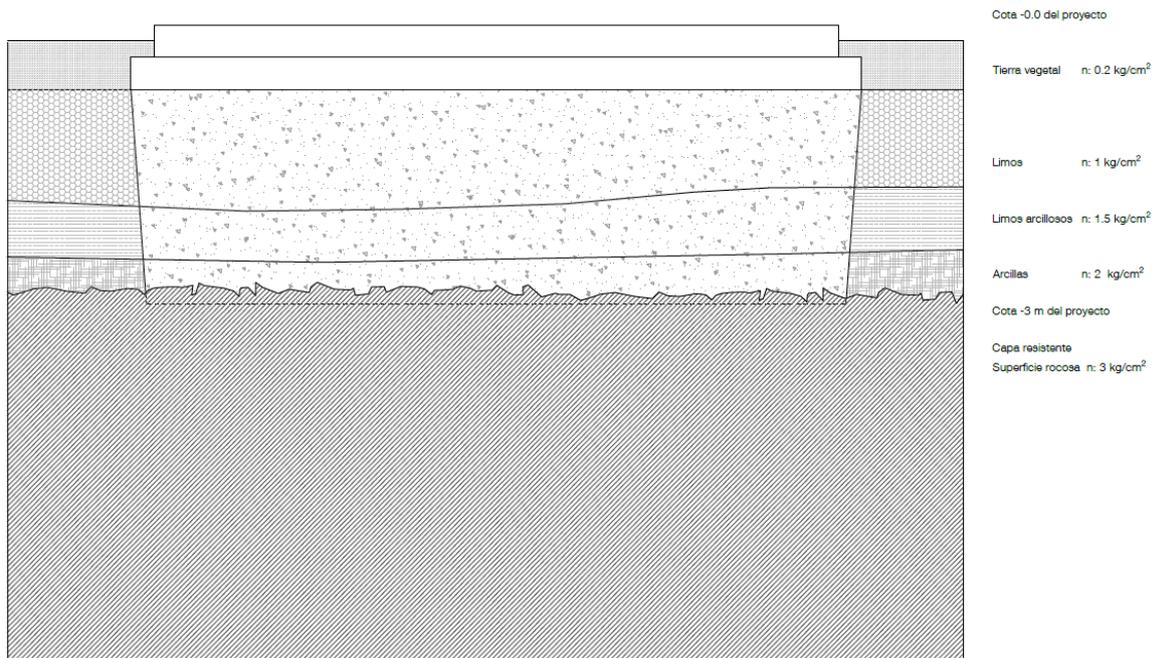
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del edificio

En este apartado se realiza la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Puesto que no se cuenta con estudio geotécnico, se ha realizado una aproximación considerando las apreciaciones in situ y las similitudes de características con lugares cercanos. El promontorio tiene la característica de que la capa resistente de roca (3 kg/cm^2) está relativamente cerca, unos -3 metros en los puntos más alejados de los límites. Así pues, en los edificios públicos la excavación de los pozos de cimentación en estos puntos será más profunda que en los bordes, donde se encuentran las viviendas.

Al situarnos unos 102 m de altura con respecto al embalse de Yesa, el nivel freático se encuentra lejano.



2.2. Sistema estructural

2.2.1. Cimentación

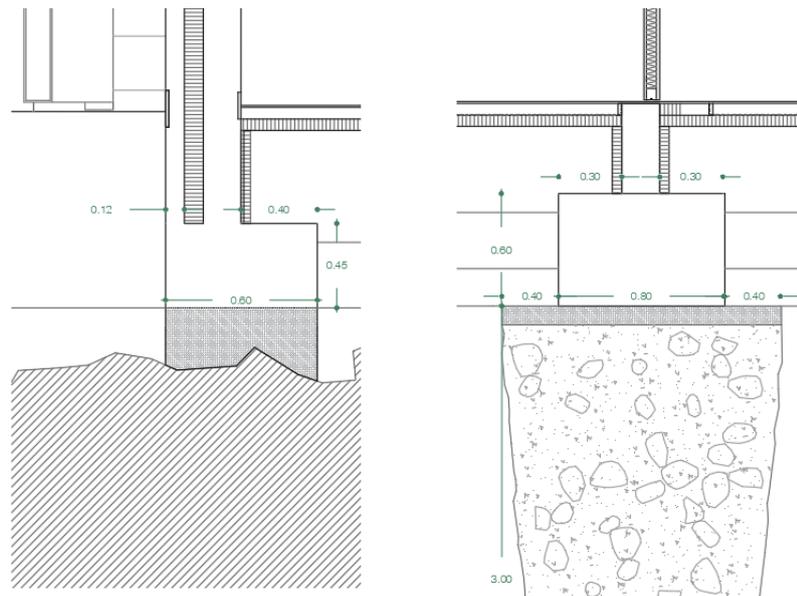
Datos de partida:

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 3 kg/cm^2 a una cota de 3-4 m, por lo que se opta por la utilización de pozos de hormigón en masa para alcanzar esta cota.

Sobre los pozos de cimentación se colocan zapatas corridas bajo muro que recorren todo el perímetro del edificio, garantizando su estabilidad y asentándose de manera homogénea.

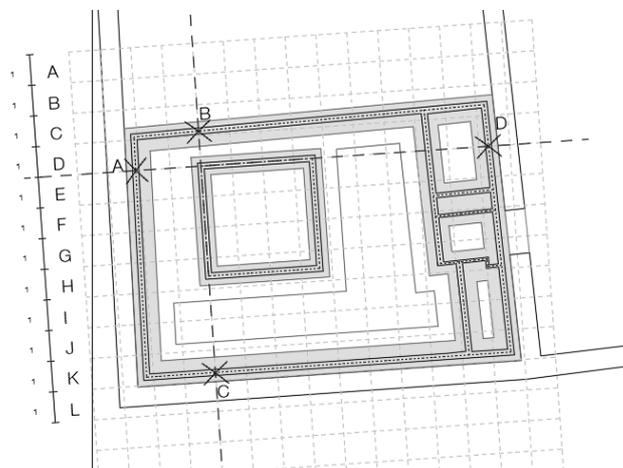
Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Por orden, cimentación de zapata descentrada corrida en vivienda; zapata corrida centrada en espacio público.



2.2.2. Contención de tierras

Debido a la situación de los edificios entre la ruina, es necesario realizar los movimientos de tierra tratando con especial cuidado los muros existentes. Se sustentarán, sanearán y volverán a cimentar todos aquellos muros que durante la ejecución de la obra tengan un mínimo de peligro de caída.



Planta de cimentaciones de la vivienda

2.2.3. Estructura portante

El proyecto se desarrollará por completo en hormigón armado. Como elemento portante se plantea el muro perimetral de 20 cm de espesor que delimita la zona de usos que alberga el interior. Llegado a una determinada altura la propia estructura de hormigón armado se pliega dando lugar unas losas inclinadas que conforman la geometría piramidal característica de los espacios públicos del proyecto.

En el caso de la vivienda, se realiza el mismo proceso de manera inversa. La estructura portante se pliega hacia el interior, creando un *impluvium* que delimita un patio natural en su interior.

2.2.4. Bases de cálculo y métodos empleados

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.2.6. Materiales

Cuadro de especificaciones de los materiales

Hormigones	Tipo	Nivel de control	Tipo d Árido	Tamaño max. árido	Consistencia	Yc	fck	Ec
H. de limpieza	HM-20/P/40/1	Estadístico	Rodado	1/40	Plástica	1.5	20 Mpa	26100 Mpa
H. pozos de cimentación	HM-100/P/40/1	Estadístico	Rodado	1/40	Plástica	1.5	100 Mpa	26100 Mpa
H. zapata corrida	HA-25/P/40/1	Estadístico	Rodado	1/40	Plástica	1.5	25 Mpa	27264 Mpa
H.solera	HA-25/P/20/1	Estadístico	Rodado	1/20	Plástica	1.5	25 Mpa	28578 Mpa
H.muros	HA-30/P/20/1	Estadístico	Rodado	1/20	Plástica	1.5	30 Mpa	28578 Mpa

Máxima relación contenido agua/cemento: 0,55

Contenido mínimo de cemento 300Kg/cm³

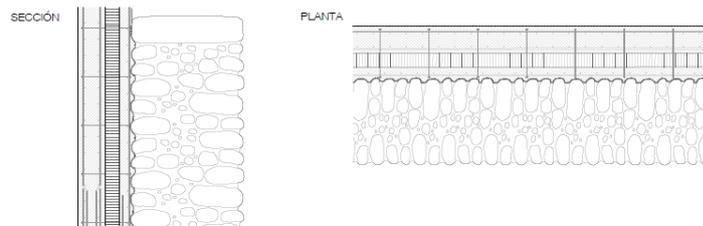
Aceros en barras	Tipo	Nivel de control	fyk	Yc
Cimentación	B 400 S	Normal	400 Mpa	1,15
Solera	B 400 S	Normal	400 Mpa	1,15
Muros	B 400 S	Normal	400 Mpa	1,15

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Cerramientos exteriores

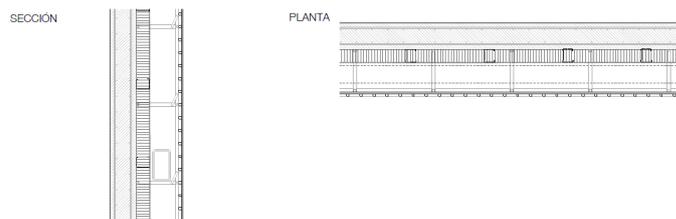
Las fachadas de los diferentes edificios mantendrán el acabado material y el sistema estructural como denominador común, el hormigón armado

Te1/2 Fachada de doble hoja de muro hormigón visto junto a la ruina. Acabado interior de hormigón visto



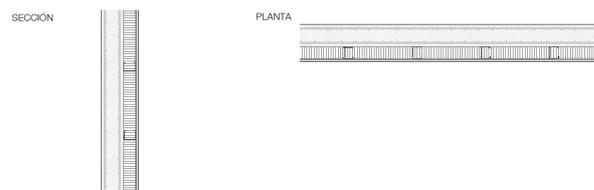
Descripción: Sistema constructivo de hormigón armado visto por ambas caras. Está constituido por dos placas de hormigón realizadas in situ y separadas por un núcleo aislante. Realizado mediante encofrado horizontal con panel fenólico. Vertido del hormigón autocompactante mediante tongadas continuas variando entre los 10 y 40 cm de altura para lograr composición estética de bandas. Se ejecutará primero la hoja portante interior (20cm), se colocará el aislamiento (12cm de XPS) y se completa la última cara portante del hormigón(12cm).

Te3/4 Fachada de muro de hormigón armado visto. Acabado interior de listones de madera



Descripción: Sistema constructivo de hormigón armado visto en la cara exterior. En la cara interior se realiza un trasdosado mediante una cercha de madera continua hasta cumbrera con acabado de listones de madera natural (espesor 18mm).

Fachada de muro hormigón visto. Acabado interior de trasdosado de cartón yeso



Descripción: Sistema constructivo de hormigón armado visto en la cara exterior. En la cara interior se realiza un trasdosado mediante un sistema de cartón yeso con aislamiento de lana de roca. (Espesor variable entre 85 y 125 cm)

Dado que el hormigón armado esta en continuo contacto con el exterior, se plantea un tratamiento específico para evitar futuras imperfecciones debido a los diversos agentes

- Se añadirán aditivos para asegurar el buen comportamiento del hormigón frente a exteriores:
Sika Viscocrete® 5100CL Hormigones con alta fluidez y cohesión.
Sika® WT 100CL Aditivo impermeabilizante para hormigones que actúa como bloqueador de poros.
Sika® WT 200CL Aditivo resistente a la penetración de agua e impermeabilizante por cristalización.
- En el caso de realizar la operación junto a la ruina, colocar una membrana impermeabilizante separadora entre el muro y la ruina, a efectos de protección de las propiedades del hormigón.

Acabado del hormigón visto:

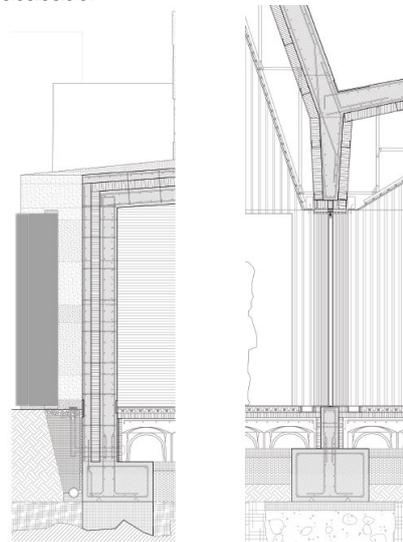
- Hormigón visto por tongadas de altura variable según plano E07, con acabado abujardado variando de profundidad y anchura (1 a 3 mm)

2.3.2. Suelos

Todos los suelos del interior del edificio, tanto la vivienda como el espacio público, se separan del suelo mediante un sistema de forjado sanitario cáviti con capa de compresión. Sobre él se coloca un aislamiento térmico de poliestireno extrusionado Ursa XPS NIII PR e= 60mm junto con un sistema de suelo radiante calefacción/refrigeración sobre tetones Polytherm Dinámico 12 e=40mm. Tras una capa de nivelación SikaDecor 803 Nature e=6mm (con malla Armato embebida) se colocaría la superficie de acabado correspondiente.

2.3.3. Cubiertas

Se considera, a efectos de este proyecto de ejecución, que las cubiertas poseen el mismo tratamiento que los muros. Todo son cerramiento exterior y con el mismo acabado.



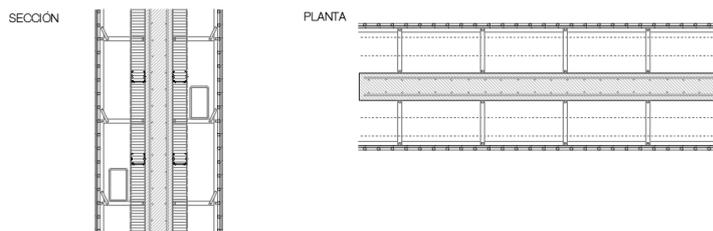
Muro y cubierta continua en vivienda y espacio público

2.4. Sistema de compartimentación

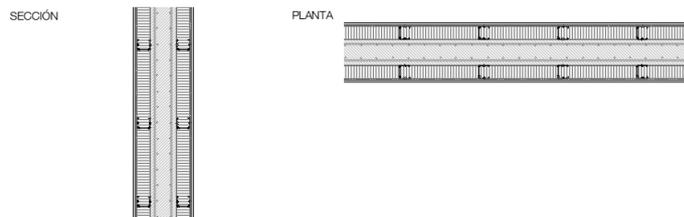
2.4.1. Particiones verticales

Todas las compartimentaciones interiores en el proyecto, tanto en el espacio público como en la vivienda estarán formadas por muros de hormigón armado y se revestirán con diferentes acabados según el uso que se lleve a cabo en el interior. Esto es así ya que aparecen pocos tabiques, allí donde aparecen se acumulan en unas piezas bajas que sirven de contrafuertes para soportar los empujes horizontales que puedan surgir de las grandes cáscaras que son las cubiertas.

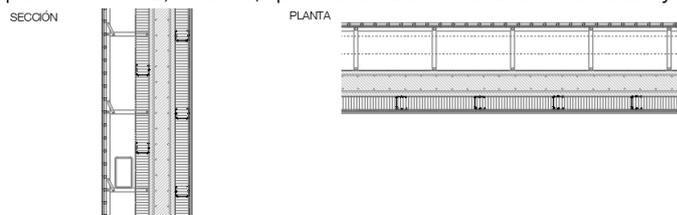
En el espacio público, el hormigón no se queda visto en el interior, por lo que en los casos donde el uso sea público (salas de actos, aulas, vestíbulos y sala de exposiciones) se recubre con un trasdosado mediante una cercha de madera continua hasta cumbrera con acabado de listones de madera natural (espesor 18mm).



También ocurre que el uso no sea público (baños, locales de riesgo, almacenes y cuarto de instalaciones) se realiza un trasdosado mediante un sistema de cartón yeso con aislamiento de lana de roca. (Espesor variable entre 85 y 125 cm). Variara si es un local húmedo, se sustituirá una placa de cartón yeso por una placa hidrófuga.



Ambos sistemas podrían aparecer a la vez, es decir, que a una cara sea acabado de cartón yeso y a la otra sea madera.



2.5. Sistemas de acabados

2.5.1. Falsos techos

- Falso techo continuo de placas de yeso laminado de 15 mm y fijado al forjado mediante una subestructura de perfiles de acero galvanizado en baños de los espacios públicos.

- Techo suspendido de paneles de (espesor=18mm) instalado sobre perfiles ocultos Prelude de 20mm colgado mediante perfiles micrométricos colocados cada 1200mm y con clips de seguridad cada 750mm. Dimensiones de los módulos de madera 1350x300 mm.

- En los espacios piramidales se continua el mismo acabado de la tabiquería hasta cumbrera.

2.5.2. Solados

Pavimento con acabado de madera de roble del tipo Meister Melango AC4 LD300/20. Tableros con dimensiones constantes de 2052x200mm en viviendas.

En los espacios públicos se coloca un pavimento con acabado de microcemento de dos capas tipo Sika Decor 801 Nature de espesor 2mm, sobre una capa de nivelación Sika Decor 803 Nature de espesor 6 mm. Juntas de retracción formando superficies de 1350x880mm. Colocado sobre suelo radiante, aislamiento XPS de 6cm y sistema cíviti.

Pavimento de exteriores con acabado de solera de hormigón armado HA-30, sin tratamiento superficial.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

El presente Proyecto de Ejecución lleva a cabo el planteamiento de las instalaciones y acondicionamiento necesario para cumplir con los requisitos de habitabilidad y funcionalidad que exige la normativa. Se proyectan instalaciones en términos de:

2.6.1. Protección contra incendios

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Se ha realizado la distribución de los espacios en el proyecto de tal manera que se cumplan los requisitos establecidos por el CTE en su sección seguridad en caso de incendio de manera que los recorridos de evacuación no excedan de los 50 m establecidos. En el edificio existen locales de riesgo especial bajo, estos son los cuartos de instalaciones y vestuarios, ya que no superan los 25 m² que marca la norma. Además, se colocan extintores portátiles y alumbrado de emergencia. Tanto los pasos de los recorridos de evacuación como las puertas destinadas a tal fin, cumplen con lo establecido en su correspondiente apartado.

La cantidad de superficie construida hace que no sea necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas.

Los extintores colocados a lo largo del edificio tendrán una eficiencia 21A-113B y estarán señalizados con una placa fotoluminiscente de 210x210mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

2.6.2. Pararrayos

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria. El objetivo es cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección.

Para el presente proyecto serán del nivel 3.

2.6.3. Protección contra la humedad

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Se ha limitado el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

La ejecución se ha realizado en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

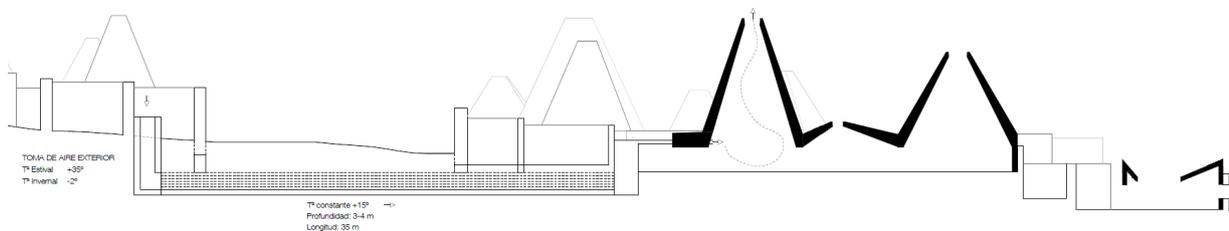
2.6.4. Evacuación de residuos sólidos

Material a recoger	Tipo de recogida
Papel cartón	Puerta a puerta cada 5 días
Envases ligeros	Puerta a puerta cada 2 días
Materia orgánica	Puerta a puerta todos los días
Vidrio	Puerta a puerta cada 5 días
Varios	Puerta a puerta cada 3 días

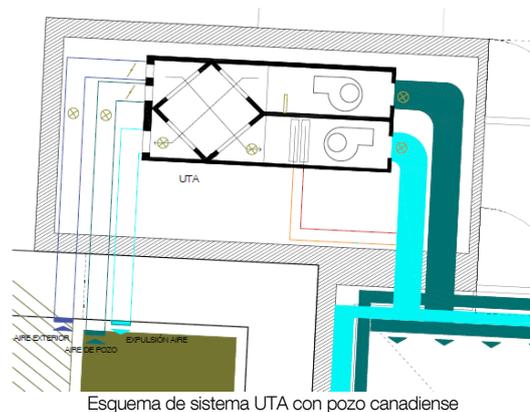
2.6.5. Ventilación

El sistema de ventilación se realiza de diferente manera en los espacios públicos que en las viviendas.

En los espacios públicos se pretende aprovechar la geometría del propio edificio para facilitar la ventilación del mismo. De esta manera, se instala en todas las coronaciones de las pirámides truncadas una ventana plana abatible mecánica, con sensor de presión y humedad que permite una apertura automática dependiendo de las condiciones climatológicas en el exterior y así extraer el aire mediante tiro natural.

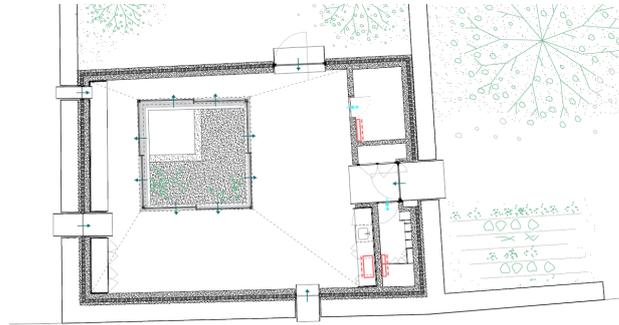


Para poder llevar a cabo este tipo de ventilación natural y a la vez ser eficientes, se construyen unos pozos canadienses, lo que facilitan una recuperación de calor del aire previa en transmisión con el terreno. Así llega a la Uta instalada en los cuartos de instalaciones, la cual mediante unos sistemas de compuertas decide la cantidad de aire que es necesario impulsar.



Finalmente, también se instala conductos de retorno para aquellos días del año en los que la recuperación mediante el tiro natural no sería posible.

En las viviendas se opta por una solución de ventilación híbrida mediante una entrada de aire controlada a través de las carpinterías y huecos, y una extracción mediante shunt a cubierta a través de los cuartos húmedos.

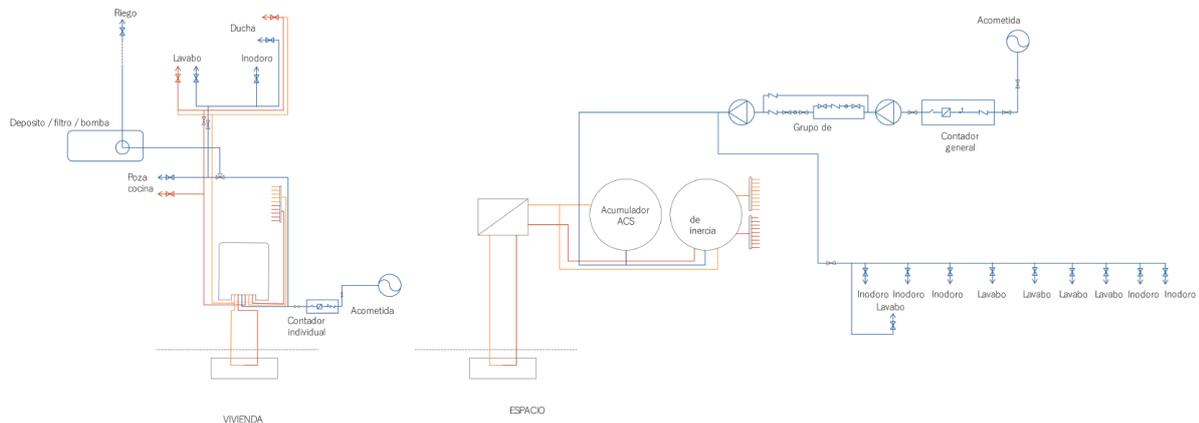


Esquema en planta de la vivienda. Ventilación híbrida.

2.6.6. Fontanería

El abastecimiento de agua fría de los edificios se realiza a través de una conexión directa a la red pública, a través de la acometida más cercana situada en las calles públicas en el camino pavimentado. Llegan directamente a sendos cuartos de contadores desde donde se realizarán la conexión directa a todas las unidades que las necesitan. Es de recalcar que en las viviendas se contempla un sistema de filtrado de aguas pluviales y almacenaje, para uso privado como agua en inodoros y riego.

Para la generación del agua caliente sanitaria se contempla un sistema de aerotermia y bomba de calor colocada de manera individual en cada vivienda y espacio público. Se instalará una máquina exterior oculta entre las ruinas, pero en el exterior y otra máquina interior la cual estará conectada a un acumulador (integrado en la misma máquina interior en el caso de las viviendas).



2.6.7. Evacuación de aguas

Mediante este apartado se pretende realizar la justificación y la descripción de la instalación de saneamiento para este proyecto. Para ello se dimensionan y se realiza el trazado horizontal de los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la misma. Las aguas residuales son aquellas que provienen de los aparatos sanitarios, en las viviendas estos aparatos serán: inodoros, lavamanos, ducha, fregaderos, lavavajillas y lavadora. Mientras que en el espacio público serán los formados por inodoros, lavamanos y duchas.

Al desarrollar el proyecto entero con cubierta inclinada, todas las aguas pluviales se desalojan hacia el terreno donde se ha desarrollado un sistema de captación de agua para almacenaje y riego. Se realizan refuerzos mediante chapa plegada de zinc en las uniones de diferentes cubiertas inclinadas para evitar la acumulación de agua en cubierta.

2.6.8. Suministro de combustibles

No se necesita suministro de combustible ya que toda la generación de calor se efectuará de manera renovable mediante sistema de aerotermia.

2.6.10. Alumbrado de emergencia

Alumbrado de emergencia:

En este apartado se realizará la justificación y descripción de la instalación de los diferentes elementos eléctricos que influyan en el correcto funcionamiento de la evacuación de los ocupantes marcada por la norma.

Se deberá disponer de alumbrado de emergencia ya que según se dice en el CTE: Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Para ello, la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Tal y como cita el CTE en su DB SUA 4.

La situación de los elementos de alumbrado se encuentra en el plano de Instalaciones destinado a tal efecto.

2.6.11. Electricidad

Dado que el tendido eléctrico del pueblo era prácticamente escaso y en alto grado de deterioro, en la fase 1 del planeamiento urbano de Tiermas se instala un centro de transformación situado entre las ruinas.

La acometida de la red se realizará de manera subterránea hasta la Caja General de Protección de allí a la Línea General de Distribución, elemento que como su propio nombre indica realizará la distribución a los cuadros secundarios situados en cada una de las estancias que lo necesiten. Este último se encuentra situado en el cuarto de instalaciones dedicado a tal efecto.

En cuanto a los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas serán de cobre o de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

2.6.11. Telecomunicaciones

Se realizará la instalación de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa.

2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio

Suelo radiante

El suelo radiante se usa para realizar la calefacción en los espacios del proyecto, a excepción de las grandes salas que también tendrán apoyo de calefacción por aire.

Este sistema está conectado a una bomba de calor específica para climatización y ella a su vez a un nuevo sistema de captación de aerotermia.

Suelo refrescante

Este sistema funciona del mismo modo que el anterior, pero funcionando en régimen de verano, de modo que la energía producida se dedicará a refrescar el espacio para el que ha sido adecuado, para los espacios en el que esto no es suficiente, se apoyará al espacio mediante la introducción de aire por difusores.

Dispersión por conductos:

Mediante un sistema de producción de A/C, se reparte el caudal de aire a través de conductos aislados térmicamente, y se controla su flujo en cada estancia con rejillas motorizadas

Este sistema es el que climatizará las grandes estancias y servirá de apoyo a las estancias con suelo refrescante en verano.

Para este apartado se van a dimensionar los espacios de las salas tipo que tienen las mismas características y dimensiones

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 Seguridad estructural (DB-SE)

DB SE Seguridad estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	1.1.	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	1.6.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	1.7.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	1.8.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1.1. Seguridad estructural

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO						
Situaciones de dimensionado	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>PERSISTENTES</td> <td>condiciones normales de uso.</td> </tr> <tr> <td>TRANSITORIAS</td> <td>condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td> </tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td> <td>condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td> </tr> </tbody> </table>	PERSISTENTES	condiciones normales de uso.	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERSISTENTES	condiciones normales de uso.						
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.						
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.						
Periodo de servicio	50 Años						
Método de comprobación	Estados límites						
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.						
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales 						
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO:</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios 						

<ul style="list-style-type: none"> - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones meteorológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
---	---

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
------------------------------------	--

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez mediante la herramienta CYPECAD, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y forjados reticulares. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
-----------------------------	--

Verificación de la estabilidad	
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. $E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura	
$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
---------	--

Desplazamientos horizontales	El desplome total límite es 1/500 de la altura total.
------------------------------	---

3.2.1. Acciones de la edificación (SE-AE)

Cargas permanentes

Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas.
Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la cubierta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Cargas variables

La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios. El viento:
Las acciones climáticas:	Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejiciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R_x V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m^2 .
Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Techo Planta Primera	1 KN/m ²	-	4,20 KN/m ²	1,5 KN/m ²	6,70 KN/m ²
	2 KN/m ²				7,70 KN/m ²

1.1 Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Cimentación

Descripción:	Zapata corrida de sección constante sobre pozo de cimentación de hormigón en masa.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10cm y que sirve de base.

Sistema de contenciones

Descripción:	Muros de hormigón armado de espesor 20 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10cm.

1.2 Acción Sísmica (NCSE-02)

El municipio de Tiermas no aparece en la norma de construcción sismorresistente de la edificación como zona de riesgo, por lo tanto, ésta no será de aplicación en este proyecto.

1.3 Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

Estructura

Descripción del sistema estructural: Sistema de muros de hormigón armado continuos en todo el perímetro del edificio de espesor 20 cm. Las cubiertas serán una prolongación de este sistema generando las características geometrías.

Programa de cálculo

Nombre comercial: Cypecad Espacial

Empresa: Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante

Descripción del programa idealización de la estructura simplificaciones efectuadas: El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones:

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (Ie) a partir de la Fórmula de Branson.
Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en: DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE.
Norma Básica Española AE/88.

Norma Básica Española AE/88.

Características de los materiales:

-Hormigón	HA-30/B/20/IIA
-tipo de cemento	CEM I
-tamaño máximo de árido	20 mm.
-máxima rel. agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m ³
-FCK	25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
-tipo de acero	B-500S
-FYK	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al art. 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente				
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control		NORMAL	

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Ila: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales Para el ambiente Ila se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente Ila, el recubrimiento mínimo será de 35mm, esto es recubrimiento nominal de 45mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0.60

3.2 Seguridad en caso de Incendios (DB-SI)

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

SI-1: propagación interior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

SI-2: propagación exterior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

SI-3: Evacuación de ocupantes: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

SI-4: Instalaciones de protección contra incendios: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

SI-5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios.

SI-6: resistencia al fuego de la estructura: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas anteriores.

3.2.1. SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

En cuanto a la compartimentación en sectores de incendio estos deben compartimentarse según las condiciones establecidas en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente</i>, <i>Administrativo</i> o <i>Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo</i>, <i>Comercial</i> o <i>Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² (2). Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Docente</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

- Pública Concurrencia
- La superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.
 - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un *sector de incendio* de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:
 - a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
 - b) tengan resuelta la evacuación mediante *salidas de planta* que comuniquen con un *sector de riesgo mínimo* a través de *vestibulos de independencia*, o bien mediante *salidas de edificio*;
 - c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos;
 - d) la *densidad de la carga de fuego* debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
 - e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
 - Las *cajas escénicas* deben constituir un *sector de incendio* diferenciado.

Por tanto, como queda especificado en planos cada una de las viviendas constituyen sectores de incendio diferenciados. Por otro lado, el espacio público se divide en dos: Uso docente todo el espacio de aulas, sala de exposiciones y vestibulos, y uso de pública concurrencia el espacio de salón de actos.

En cuanto a la resistencia al fuego de las paredes techos y puertas que limitan los sectores de incendio, deben cumplir según la tabla 1.2:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestibulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Lo cual no es de aplicación en las viviendas unifamiliares y en el espacio público se cumple siguiendo las directrices de la documentación gráfica.

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW	En todo caso	P>400 kW
- Almacén de combustible sólido para calefacción		En todo caso	
- Local de contadores de electricidad	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Qs) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾ y cuya superficie construida debe ser:	425<Qs≤850 MJ/m ²	850<Qs≤3.400 MJ/m ²	Qs>3.400 MJ/m ²
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m ²	S<600 m ²	S<25 m ² y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m ²	S<300 m ²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m ²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m ²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

De modo que en el caso que nos ocupa constituirán locales de riesgo especial bajo:

- El vestuario y almacén.
- Todos los espacios de instalaciones que aparecen en el proyecto, a saber: Sala de contadores eléctricos, sala de equipos de refrigeración y sala de producción de calor de acs, todos ellos aparecen situados en el plano correspondiente del anexo.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Las condiciones aplicables de la tabla 2.2 implican una resistencia al fuego de la estructura portante R 90 para el salón de actos y R60 para el resto del edificio que se cumple en todo caso debido a que consta de muros de hormigón armado, así como la de la estructura de los techos que será de los techos que son también de hormigón armado.

Las puertas de comunicación con el edificio deben ser EI₂ 45-C5 y se cumple con lo establecido en este apartado, así como los recorridos de evacuación.

Espacios ocultos. Paso de instalación a través de elementos de compartimentación de incendios.

El único paso de incendios existente entre sectores de incendio al acceder al salón de actos. se tomarán las medidas indicadas en el apartado correspondiente ya que la altura no supera los 10 metros que marca la norma.

Reacción al fuego de los elementos constructivos decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1.

Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾
<p>⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p>⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.</p> <p>⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.</p> <p>⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en <i>pasillos y escaleras protegidos</i>.</p> <p>⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.</p> <p>⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.</p>		
<p>3 Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".</p> <p>4 En los edificios y <i>establecimientos de uso Pública Concurrencia</i>, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:</p> <p>a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes: UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión". UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla". - No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción". 		

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2 _{FL} -s1
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1

Se cumple en todo caso con lo especificado por la norma en este apartado.

3.2.2. SI 2: Propagación exterior

En este apartado la norma recoge las especificaciones y exigencias básicas que todo edificio ha de cumplir con respecto a la propagación exterior mediante las fachadas, medianeras y cubiertas.

2.2.1 Medianerías y fachadas

La norma exige que las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120, debido a que no existe edificio anexo no será necesario cumplir con este apartado.

2.2.2 Cubiertas

Las cubiertas cumplen con el requisito

3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes

Compatibilidad de los medios de evacuación

El edificio público al no superar los 1500 m² y no está integrado en otro edificio de uso distinto al suyo, no será de aplicación la compatibilidad de los medios de evacuación.

Cálculo de ocupantes

Para realizar el cálculo de la ocupación se deberán tomar los valores de la tabla 2.1 Densidades de ocupación en función de la superficie útil de cada zona.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación nula
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Archivos, almacenes		40
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	Plantas diferentes de las anteriores	5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10

A continuación, se describen las zonas y su ocupación prevista:

Espacio	Personas	Espacio	Personas
ESPACIO PÚBLICO	345	Salón de actos	70
Acceso 1	4	Vestíbulo	94
Acceso 2	4	Vestuario	10
Antesala A	23	Contador eléctrico	-
Antesala B	45	VIVIENDA	2
Aula 1	36		
Aula 2	27		
Baños públicos	-		
Cuarto de instalaciones 1	-		
Cuarto de instalaciones 2	-		
Sala de exposiciones	32	TOTAL PERSONAS COMPLEJO	347

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>⁽²⁾ en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no exceden de 25m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas. <p>La <i>altura de evacuación</i> de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽³⁾.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽⁴⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Residencial Vivienda</i> o <i>Residencial Público</i>; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i>; - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>.

Salvo en el caso de las viviendas en las que el usuario solo tiene una única salida, pero los recorridos no exceden de 25 m en ningún caso hasta el espacio exterior seguro, en el espacio de pública concurrencia y docente todos y cada uno de los espacios tendrán al menos 2 salidas de evacuación con 2 recorridos alternativos y todas ellas situadas a una longitud de menos de 50 m.

Dimensionado de los medios de evacuación

Este apartado comprende el cálculo de las dimensiones de los medios de evacuación pertenecientes estos a los recorridos del mismo. Así pues, en el caso que nos ocupa el dimensionamiento de los mismos serán pasillos, escaleras no protegidas, puertas y pasos según la tabla 4.1 dimensionamiento de los medios de evacuación.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾

A = Anchura del elemento, [m]
A_S = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de *salida del edificio*, [m]
h = *Altura de evacuación ascendente*, [m]
P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
S = *Superficie útil* del recinto de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias).

Todas las medidas cumplen con lo especificado en la normativa y con la ocupación prevista de los espacios.

Protección de las escaleras

No es necesaria la protección de ninguna escalera.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

La norma establece que "las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles, con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo". El dispositivo de apertura se trata de una manilla conforme a la UNE-EN 1125:2009 y abrirá en el sentido de la evacuación de los ocupantes excepto en el caso de la vivienda, que se abrirá hacia el interior.

Señalización de los medios de evacuación

Todas las señalizaciones cumplirán con lo establecido en la norma y estarán situadas conforme a ella en el plano el plano correspondiente.

Control de humo de incendio

No será necesaria la instalación de un sistema de control de humos debido a que no se cumplen ninguna de las condiciones establecidas a tal efecto en la norma.

3.2.4. SI 4: Detección, control y extinción de incendio

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1

Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁷⁾
Ascensor de emergencia ⁽³⁾	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Administrativo	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Residencial Público	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁹⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida esté comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	

Pública concurrencia

Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁹⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁴⁾

Se instalarán por tanto Extintores portátiles de eficacia 21^a-113B como cada 15 m a cada recorrido de evacuación y uno en cada zona de riesgo especial.

No será necesaria la instalación de un hidrante exterior.

No hará falta instalación automática de extinción según lo establecido en la norma correspondiente ya que no se cumple ninguna de las condiciones a tal efecto.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización se ajustará a lo establecido en la norma.

3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Vial: Se abren nuevos viales accesibles para la intervención de los bomberos.

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra cumplen las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre > 3,50 m.
- Altura mínima libre o galibo > 4,5 m.
- Capacidad portante del vial > 20 KN / m2.
-

Entorno de los edificios

A ambos lados del proyecto aparecen sendas calles de las mismas características que cumplen los requisitos.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas cumplen ampliamente con este apartado, se puede realizar sin ningún impedimento.

3.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

2.6.1 Resistencia al fuego de la estructura

Como establece el código técnico en su sección DB SI 6.2 "Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo."

2.6.2 Elementos estructurales principales

Para la justificación de este apartado es necesario que la estructura contemplada cumpla con las especificaciones que exponen las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo

Se cumplen las demandas siendo muros portantes de hormigón armado y siguiendo las especificaciones de la documentación gráfica.

Ver Anejo 1, apartado 6, 06 Resistencia al fuego de los elementos de la estructura.

3.3 Seguridad de Utilización (DB-SUA)

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

3.3.1. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

Según CTE Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de la resistencia nos vendrá dado por el cálculo del deslizamiento R_d y se determina mediante el ensayo del péndulo.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	3

La tabla 1.2 indica el grado de resbaladidad que han de tener los suelos depende en el ámbito en el que se encuentren:

Discontinuidades en el pavimento

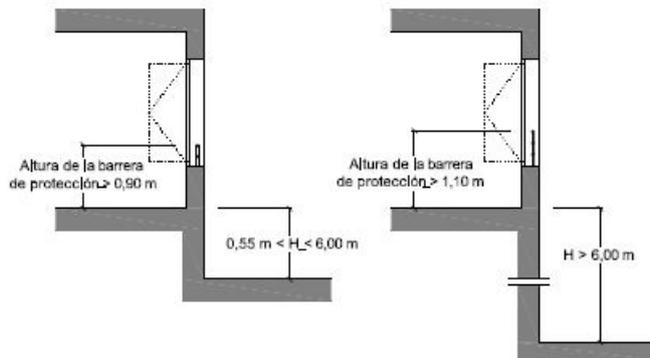
No existen discontinuidades en el pavimento que puedan ocasionar tropiezos o caídas en ningún espacio del proyecto.

Desniveles

Protección contra los desniveles

Existen barandillas en todas aquellas zonas susceptibles de provocar caídas, como los son en los límites del pueblo y en las rampas peatonales.

Características de las barreras de protección



Como marca la norma y siendo los desniveles existentes menores de 6 m todas las barreras que se presentan tienen un mínimo de 90 cm.

En cuanto a las características constructivas, la norma marca en su apartado 3.2.3 que no deben ser fácilmente escalables por los niños, hecho que se cumple en el proyecto que se está desarrollando, así como el no tener aberturas de más de 10 cm en alguno de sus puntos.

Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

- No es de aplicación ya que no hay

Escaleras de uso general

- No es de aplicación ya que no hay

3.3.2. SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

Impacto con elementos fijos

En cualquiera de los casos tal y como cita la norma:

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos practicables

Como se puede apreciar en los planos de proyecto ninguna de las puertas existentes ni en uso público ni restringido abre hacia un espacio de circulación.

Todas las puertas son abatibles de modo que no serán aplicables las demás normas de este sub apartado.

Impacto con elementos frágiles

Existen vidrios con riesgo de impacto según la norma establecida, pero cumplen con las prestaciones que indica la norma UNE EN 12600:2003 y cuyos parámetros cumplen lo establecido en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Existe el riesgo, pero para ello se tomarán las medidas adecuadas disponiendo de una serigrafía a la altura determinada por la norma

Atrapamiento

No existe riesgo de atrapamiento

3.3.3. SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

El código técnico establece los siguientes puntos:

1. cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. **Cumple**
2. En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. **Cumple**
3. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anexo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). **Cumple**
4. Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000. **Cumple**

3.3.4. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado en zonas de circulación

La iluminación ha sido escogida de manera que pueda conseguir en todos los puntos de los interiores una iluminancia mínima de 100 lux al menos. Siendo el factor de uniformidad media sobre el 40%.

Alumbrado de emergencia

Tal y como se recoge en el código técnico el edificio dispone de alumbrado de emergencia de tal modo que, en el caso de fallo de alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios.

La localización del alumbrado de emergencia tal necesario para cumplir con lo establecido en el CTE quedará reflejada en el plano destinado a tal efecto.

Posición y características de las luminarias

Con respecto a su posicionamiento las luminarias se colocarán de la siguiente manera:

- Se encontrarán situadas a 2 m de altura
- Se dispone una de ellas en cada puerta de salida del edificio
- Se dispondrán en cada paso o cruce de recorridos de evacuación.

Iluminación de las señales de seguridad

Las luminarias cumplen con lo establecido en este apartado.

3.3.5. SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación ya que el aparcamiento general se sitúa previo acceso al pueblo.

3.3.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Este documento no es de aplicación.

3.3.9. SUA 9: Accesibilidad

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

- Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

En todos los espacios se cumple la condición de accesibilidad disponiendo de un itinerario accesible hasta cada uno de los puntos de entrada.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Al ser todo el desarrollo del proyecto en planta baja, este aparatado no es de aplicación.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Al estar construido en una sola planta todo el edificio cumple con los términos de accesibilidad

Condiciones y características de la información y señalización para para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren. **Cumple**

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

3.4. Salubridad (DB-HS)

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad

Mediante esta sección se realizará la justificación de la impermeabilización necesaria en muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el exterior.

Proceso de verificación

Según el CTE, para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

2. Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a) muros:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;

ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;

ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas:

i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;

ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas:

i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;

ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;

iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

4. Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.

5. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.

6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

3.4.1.1. Muros

Grado de impermeabilidad

La tabla 2.1 establece los mínimos exigidos de impermeabilidad en muros que están en contacto con el terreno:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

La presencia en la zona se considera baja debido a que el nivel freático se encuentra muy por debajo de la cara baja del forjado, que en este caso será el forjado sanitario de cávitis ya que estos cuentan como suelo en contacto con el terreno según esta sección del CTE.

De la tabla 2.2 tendremos acceso a los datos que le corresponden a la impermeabilización de ese muro.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

De la tabla podemos sacar que para el muro flexorresistente que se ha colocado en el terreno y las características que debe tener este muro según CTE son las siguientes para una impermeabilización exterior:

- C1 Cuando el muro se construye in situ, (como es el caso) debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. En este caso se ha utilizado la impermeabilización I1, colocación de una lámina impermeabilizante.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. **Cumple**
- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior. **Cumple**

3.4.1.2. Suelos

Grado de impermeabilidad

Al igual que en el apartado de los muros nos serviremos de, en este caso, la tabla 2.3 para determinar el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

En este caso igual que en el caso anterior la cota de nivel freático está a una cota inferior y se escogerá una permeabilidad a los suelos baja.

Condiciones de las soluciones constructivas

De la tabla 2.4 escogeremos según los valores del grado de impermeabilidad los elementos y actuaciones que se deben operar en el suelo del proyecto

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D3+D4	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+I2+ +D1+D2+S1 +S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D4		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+I1+I2 +P1+P2+S1 +S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+ V1+D3	I2+P1+S1+ S3+V1+D3		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3		C2+C3+D1 +D2+I2+P2 +S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3

Así, y según los valores dados por la tabla, será necesario incluir los siguientes materiales y actuaciones:

- V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$30 > > 10 (2.2) \leq \frac{S_s}{A_s}$. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m. **Cumple**

3.4.1.2. Fachadas y cubiertas

Grado de impermeabilidad

Según el CTE:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1



Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.



Figura 2.5 Zonas eólicas

De modo que, según la velocidad eólica básica de Tiermas (C) determinada de la tabla 2.5, con una altura máxima del edificio que es inferior a 15 m y según la tabla 2.6 que marca el grado de exposición al viento obtenemos una clase de entorno eólico V3.

Con este valor y con la tabla 2.4 obtenemos que el edificio tiene un grado de impermeabilidad 3.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

De la tabla 2.7 y con el grado de impermeabilidad 3 obtenemos las siguientes características constructivas:

- R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.
- B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración.
- C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Las pendientes de las cubiertas, al ser todas inclinadas, tienen el suficiente grado para evacuar sin problemas las aguas pluviales. Grados indicados en documentación gráfica.

3.4.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

En este caso al referirse a viviendas unifamiliares, cada una de ellas tiene un espacio destinado a basuras en su interior.

3.4.3. HS 3: Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

4.3.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Las condiciones mínimas de caudal en locales habitables se consideran satisfechas si se cumple con lo establecido en la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

Es una vivienda de una sola habitación de modo que se considera satisfecho con:

- 8l/s en el dormitorio principal
- 6 l/s en las salas de estar y comedores
- 12 l/s en total en locales húmedos

Se dispondrá de una campana de carbono en la cocina para eliminar los aires contaminados mientras que será por el baño por donde se produzca toda la extracción.

En cuanto a la calidad del aire de los espacios públicos, se seguirá tal y como marca la norma, las especificaciones expuestas por el R.I.T.E. en su apartado IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior. Para ello deberá disponerse de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente de aire exterior.

El primer paso es estimar que categoría de calidad de aire interior es la que corresponde a cada uno de los espacios, con ello y con los valores de la tabla 1.4.2.1 nos dará la cantidad de aire a renovar por cada estancia.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona	
Categoría	dm³/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

3.4.4. HS 4: Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Se trata de una red con contadores individuales de agua ubicados en un edificio de vivienda colectiva con instalación de ACS individual.

Condiciones mínimas de suministros

La instalación suministrará a los aparatos sanitarios los siguientes caudales:

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20

Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El caudal mínimo de agua fría suministrado a la vivienda y espacio público, aplicando el coeficiente de simultaneidad $K_n=1/(n-1)^{(1/2)}$, se detalla en la siguiente tabla:

Caudal mínimo de AFS según coeficiente de simultaneidad $K_n=1/(n-1)^{(1/2)}$ ó $(19+N)/(10/(N+1))$		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,05	0
Lavabo	0,10	1
Ducha	0,20	1
Bañera de 1,40m o más	0,30	0
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0
Bidé	0,10	0
Inodoro con cisterna	0,10	1
Inodoro con fluxor	1,25	0
Urinarios con grifo temporizado	0,15	0
Urinarios con cisterna	0,04	0
Fregadero doméstico	0,20	1
Fregadero no doméstico	0,30	0
Lavavajillas doméstico	0,15	1
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0
Lavadero	0,20	0
Lavadora doméstica	0,20	1
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0
Grifo aislado	0,15	0
Grifo garaje	0,20	0
Vertedero	0,20	0
Totales	1,45	6
K_n		0,35
Caudal total (dm ³ /s)		0,51

Dimensionado del tramo más desfavorable

Dimensionado del tramo más desfavorable		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,05	0
Lavabo	0,10	1
Ducha	0,20	1
Bañera de 1,40m o más	0,30	0
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0
Bidé	0,10	0
Inodoro con cisterna	0,10	1
Inodoro con fluxor	1,25	0

Urinarios con grifo temporizado	0,15	0
Urinarios con cisterna	0,04	0
Fregadero doméstico	0,20	1
Fregadero no doméstico	0,30	0
Lavavajillas doméstico	0,15	1
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0
Lavadero	0,20	0
Lavadora doméstica	0,20	1
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0
Grifo aislado	0,15	0
Grifo garaje	0,20	0
Vertedero	0,20	0
Totales	1,45	9
Kn		0,35
Caudal total (dm ³ /s)		0,51
velocidad agua entre 0,5 y 2 (m/s)		1,50
Sección de la tubería (cm ²)		3,42
Diámetro mínimo de la tubería (mm)		11,77

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los diámetros mínimos de las derivaciones a aparatos serán:

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Tipo de aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo	½	12
Ducha	½	12
Bañera de 1,40m o más	¾	20
Bañera de menos de 1,40m	¾	20
Bidé	½	12
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1-1 ½	25-40
Urinarios con grifo temporizado	½	12
Urinarios con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero no doméstico	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial (20 servicios)	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial (8kg)	1	25
Grifo aislado	½	12
Grifo garaje	½	12

Vertedero	3/4	20
-----------	-----	----

Diámetros mínimos de alimentación			
Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina		3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		3/4	20
Columna (montante o descendente)		3/4	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación de equipos de climatización	< 50kW	1/2	12
	50 - 250 kW	3/4	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 1/4	32

Dimensionado de las redes de ACS

El caudal mínimo de agua caliente sanitaria suministrada a la vivienda, aplicando el coeficiente de simultaneidad $K_n=1/(n-1)^{(1/2)}$, se detalla en la siguiente tabla:

Caudal mínimo de ACS según coeficiente de simultaneidad $K_n=1/(n-1)^{(1/2)}$ ó $(19+N)/(10/(N+1))$		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,03	0
Lavabo	0,065	1
Ducha	0,10	1
Bañera de 1,40m o más	0,20	0
Bañera de menos de 1,40m	0,15	0
Bidé	0,065	0
Fregadero doméstico	0,10	1
Fregadero no doméstico	0,20	0
Lavavajillas doméstico	0,10	1
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,20	0
Lavadero	0,10	0
Lavadora doméstica	0,15	1
Lavadora industrial (8kg)	0,40	0
Grifo aislado	0,10	0
Totales	0,78	7
K_n		0,41
Caudal total (dm ³ /s)		0,32

El dimensionado de la red de impulsión de ACS sigue el mismo método que la red de agua fría.

Espesor (mm) aislamiento térmico para ACS		
Diámetro exterior tubería	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40

$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	35	45
$140 < D$	40	50

3.4.5. HS 5: Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público). Con el fin de regularizar la evacuación, para el desagüe de lavabo se utilizará una derivación individual de 40 mm y para los inodoros de 110 para obtener la misma dimensión que el colector de mayor medida.

Uds de otros aparatos sanitarios y equipos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Dimensionado de los ramales colectores

Todo el sistema de saneamiento conectado a la bajante principal tiene un total de 24 unidades de desagüe por lo que considerando un diámetro de 110 mm se diseña toda la instalación con un 1% de pendiente.

Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

3.5. Protección al ruido (DB-HR)

Objeto

Este documento, tal y como dice el CTE, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Ámbito de aplicación

Este documento es de aplicación debido a que es un edificio de nueva construcción, además alberga en su interior algunos de los espacios que se nombran como objeto de justificación.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Valores límite de aislamiento

Aislamiento a ruido aéreo

Según el código técnico, cada uno de los cerramientos de las estancias debe poder satisfacer sus necesidades acústicas, para ello se debe justificar lo siguiente:

- Protección frente al ruido generado por otros ámbitos dentro del mismo edificio, siendo el uso principal del mismo residencial, estas son las actuaciones que se deben acometer en las salas inmediatamente inferiores a las viviendas, tales como: Gimnasio, salas polivalentes, vestuarios...
- Protección frente al ruido generado por recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso. Este apartado es de aplicación en tanto en cuanto es un edificio aislado.
- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad. En este caso se pondrá especial atención en la reducción sonora de los elementos situados en los cuartos de instalaciones y que se encuentran una planta por debajo de los talleres de las viviendas.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

- Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Diseño y dimensionado

Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

Opción simplificada

Mediante esta opción simplificada se generan una serie de soluciones de aislamiento suficientes para justificar las exigencias del código técnico.

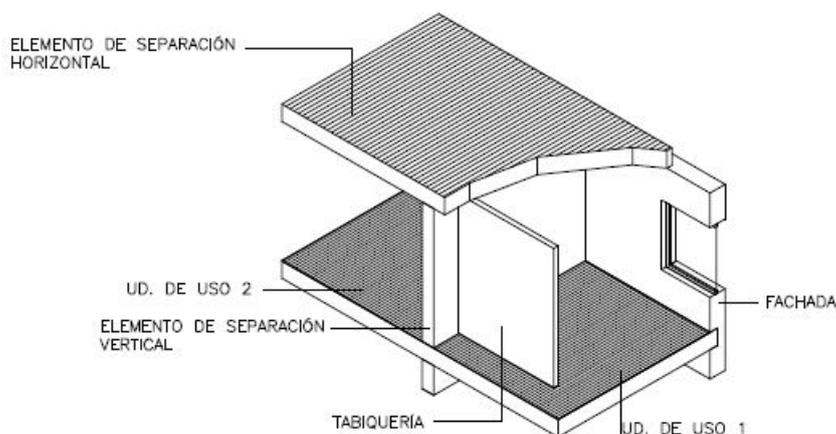


Figura 3.1. Elementos que componen dos recintos y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

Requisitos mínimos exigidos

En este apartado se van a describir las soluciones adoptadas para justificar los requisitos mínimos de cada cerramiento mediante la opción simplificada utilizando los valores de aislamiento acústico de cada cerramiento.

Tabiquerías

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

La relación de tabiques utilizados supera ampliamente las RA que marca la tabla.

Los tabiques de separación dentro de la vivienda son inexistentes, y de haberlos son de hormigón armado.

En cuanto a las separaciones entre estancias en la parte pública del proyecto, tales como aulas, de estar o salas de exposición, las particiones serán de muros de hormigón con un trasdosado de madera con un total de 50 dBA cumple ampliamente con lo establecido en este apartado.

Fachadas y cubiertas

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) D _{2m,nT,Atr} dBA	Parte ciega 100 % R _{A,tr} dBA	Parte ciega ≠ 100 % R _{A,tr} dBA	Huecos Porcentaje de huecos R _{A,tr} de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
			D _{2m,nT,Atr} = 30	33	35	26	29
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
D _{2m,nT,Atr} = 32	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	

Según la tabla los cerramientos escogidos cumplen con lo determinado en el CTE

Para las fachadas, en primer lugar, la separación entra viviendas se realiza a través de un doble muro de hormigón con aislamiento entre hojas de 12 cm de XPS. A parte, las viviendas y espacios públicos nunca están contiguos y siempre hay un mínimo de 25 metros de separación entre ellos.

3.6. Ahorro de energía (DB-HE)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores.

3.6.1. HE 0: Limitación del consumo energético

Ámbito de aplicación

Esta sección será de aplicación puesto que este proyecto constituye una construcción de nueva planta.

Caracterización y cuantificación de la exigencia

Este consumo se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y el uso previsto.

Quantificación de la exigencia

Para edificios nuevos, como es el caso, del proyecto que nos ocupa deberá limitar el consumo energético de energía no renovable.

No existe sistema de energía primaria no renovable, por tanto, esta sección no es de aplicación.

3.6.2. HE 1: Limitación de demanda energética

Ámbito de aplicación

Esta sección será de aplicación debido a que es un edificio de nueva construcción.

Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Quantificación de las exigencias

El CTE marca en esta sección un valor límite para la demanda energética que se establece mediante la siguiente fórmula:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

Tomando parte de sus valores de la tabla 2.1 de esta sección.

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base} [kW \cdot h/m^2 \cdot año]$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

A continuación, se detallan las transmitancias térmicas de los cerramientos.

FACHADA EXTERIOR VIVIENDA- Muro doble de hormigón armado con aislamiento entre hojas		
1	Hormigón armado 1600kg/m3	12 cm
2	Aislamiento XPS	12 cm
3	Hormigón armado 2400kg/m3	20 cm
Espesor total		44 cm
Transmitancia térmica		0,282 W/m²K
FACHADA EXTERIOR E.PÚBLICO		
1	Hormigón armado 1600kg/m3	12 cm
2	Aislamiento XPS	12 cm
3	C. aire sin ventilar	30 cm
4	Madera de roble	4 cm
Espesor total		58 cm
Transmitancia térmica		0,26 W/m²K
SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO		
1	Microcemento y base	5 cm
2	Aislante XPS	6 cm
3	Capa de compresión hormigón	10 cm
4	Camara de aire Cavitis	40 cm
5	Terreno natural	- cm
Espesor total		61 cm
Transmitancia térmica		0,28 W/m²K

3.6.3. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. La instalación de calefacción cumple con los requisitos y normativa vigente.

3.6.4. HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Se plantean luminarias de bajo consumo Led para evitar un mayor gasto eléctrico. Se dispondrá de temporizadores y detectores de movimiento en los espacios públicos así como en las salas previas a las aulas y espacios expositivos.

3.6.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En virtud de lo especificado en el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 4, el proyecto no necesita contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

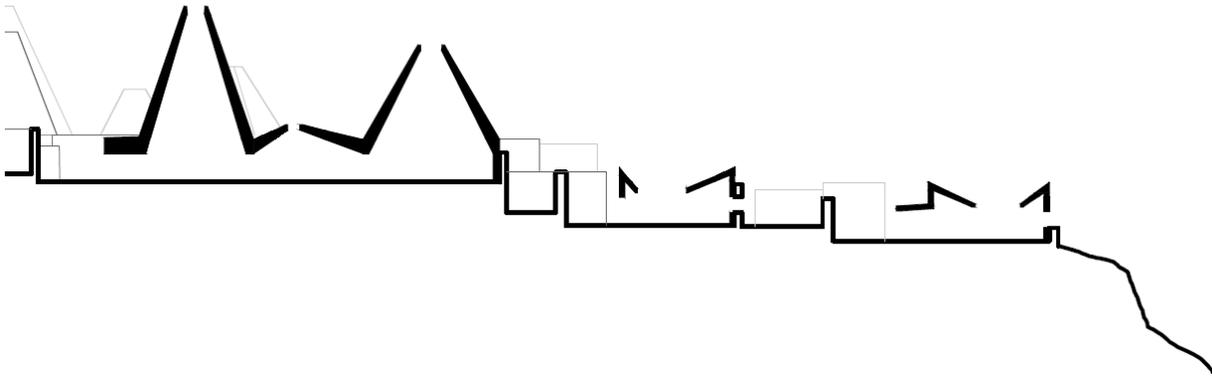
4. ANEJOS A LA MEMORIA

4.1. Cálculo estructural

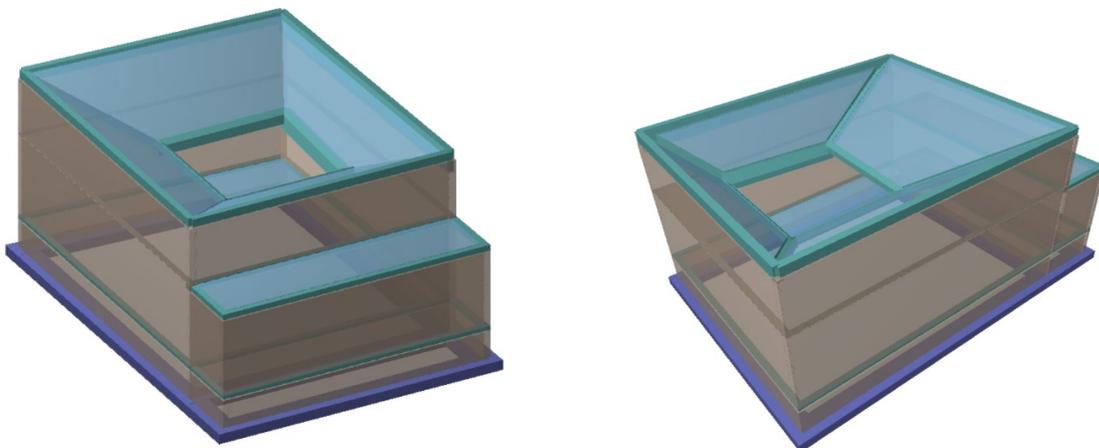
- 01 Listado de datos de obra
- 02 Listado de cimentación
- 03 Esfuerzos y armados de pilares y muros
- 04 Comprobaciones E.L.U.
- 05 Cuantías de obra
- 06 Resistencia al fuego de los elementos de la estructura

Comentarios previos:

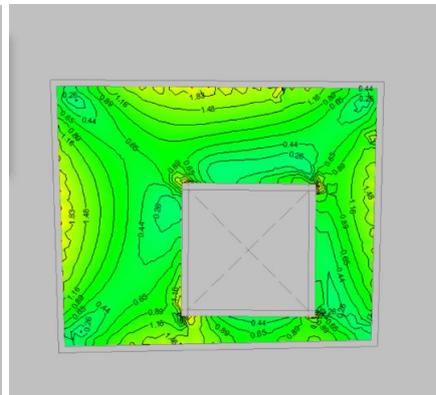
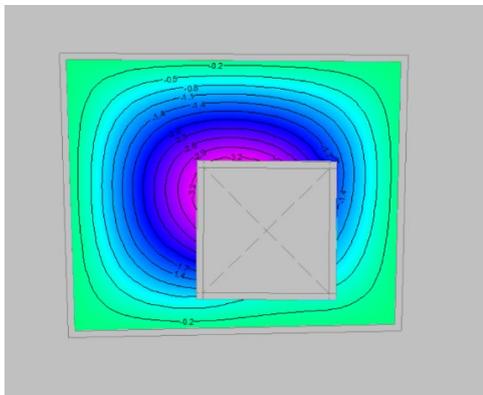
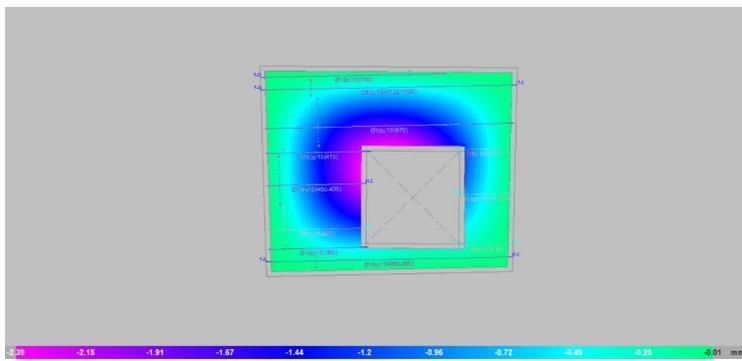
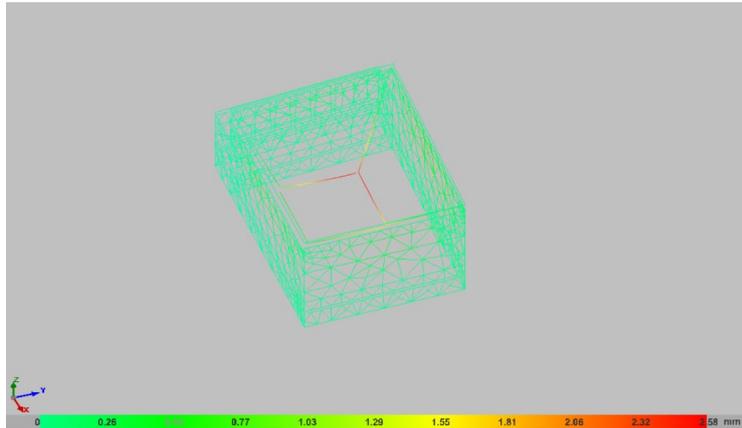
Para el desarrollo de los cálculos de este anexo, se ha utilizado la herramienta CYPECAD. Se escoge para desarrollar el cálculo de la vivienda como mayor reto, ya que la geometría de las pirámides truncadas se ha podido ver en diferentes referencias a lo largo del tiempo.



La vivienda se plantea como un volumen de cubierta invertida formando un *impluvium*. La singularidad es que todo hacia el interior de la vivienda es un vuelo, no tiene ningún apoyo puntual en los vértices. Se sigue un principio estructural básico, la compresión. El éxito ha estado en el diseño de un zuncho perimetral alrededor del patio central al que van a parar todos los esfuerzos, los cuales se terminan compensando.



Se realizan las comprobaciones necesarias viendo que cumple todo. Flecha, desplazamiento, cargas y estados límite.



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
2.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
3.1.- Gravitatorias.....	2
3.2.- Viento.....	2
3.3.- Sismo	3
3.4.- Fuego.....	3
3.5.- Hipótesis de carga.....	4
3.6.- Leyes de presiones sobre muros.....	4
3.7.- Listado de cargas.....	4
4.- ESTADOS LÍMITE.....	4
5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y).....	5
5.2.- Combinaciones.....	6
6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	11
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	11
7.1.- Muros.....	11
8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	12
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	12
9.1.- Hormigones.....	12
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	12
9.2.1.- Aceros en barras.....	12
9.2.2.- Aceros en perfiles.....	13



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Clave: TIERMAS_Complejo residencial para seniors

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 3	0.15	0.10
Forjado 2	0.20	0.10
Forjado 1	0.20	0.10
Cimentación	0.00	0.00

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.053	0.38	0.70	-0.35	0.56	0.72	-0.40



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado 3	1.34	0.074	0.080
Forjado 2	1.34	0.074	0.080
Forjado 1	1.34	0.074	0.080

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	8.00	11.95

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 3	0.595	0.952
Forjado 2	1.340	2.143
Forjado 1	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 3	-	-	-	-
Forjado 2	-	-	-	-
Forjado 1	-	-	-	-

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



3.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc. + Viento +X exc. - Viento -X exc. + Viento -X exc. - Viento +Y exc. + Viento +Y exc. - Viento -Y exc. + Viento -Y exc. -	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Carga de losa exterior hormigón	Peso propio

3.6.- Leyes de presiones sobre muros

3.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 3	Carga de losa exterior hormigón	Superficial	0.10	(1.78,8.19) (5.74,5.06) (9.58,5.04) (11.63,8.13)
	Carga de losa exterior hormigón	Superficial	0.10	(9.58,5.04) (9.56,1.21) (11.44,0.32) (11.63,8.13)
	Carga de losa exterior hormigón	Superficial	0.10	(9.56,1.21) (5.72,1.23) (2.02,0.12) (11.44,0.32)
	Carga de losa exterior hormigón	Superficial	0.10	(5.74,5.06) (1.78,8.19) (2.02,0.12) (5.72,1.23)

4.- ESTADOS LÍMITE

L.U. de rotura. Hormigón	CTE
L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$



- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)
Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Carga de losa exterior hormigón	Carga de losa exterior hormigón
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Comb.	PP	CM	Carga de losa exterior hormigón	Oa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.350	1.350	1.000									
3	1.000	1.000	1.350									
4	1.350	1.350	1.350									
5	1.000	1.000	1.000	1.500								
6	1.350	1.350	1.000	1.500								
7	1.000	1.000	1.350	1.500								
8	1.350	1.350	1.350	1.500								
9	1.000	1.000	1.000		1.500							
10	1.350	1.350	1.000		1.500							
11	1.000	1.000	1.350		1.500							
12	1.350	1.350	1.350		1.500							
13	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500							
14	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500							
15	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500							
16	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500							
17	1.000	1.000	1.000	1.500	0.900							
18	1.350	1.350	1.000	1.500	0.900							
19	1.000	1.000	1.350	1.500	0.900							
20	1.350	1.350	1.350	1.500	0.900							
21	1.000	1.000	1.000			1.500						
22	1.350	1.350	1.000			1.500						
23	1.000	1.000	1.350			1.500						
24	1.350	1.350	1.350			1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500							
26	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500							
27	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500							
28	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500							
29	1.000	1.000	1.000	1.500	0.900							
30	1.350	1.350	1.000	1.500	0.900							
31	1.000	1.000	1.350	1.500	0.900							
32	1.350	1.350	1.350	1.500	0.900							
33	1.000	1.000	1.000				1.500					
34	1.350	1.350	1.000				1.500					
35	1.000	1.000	1.350				1.500					
36	1.350	1.350	1.350				1.500					
37	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					
38	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					
39	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					
40	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					
41	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					
42	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					
43	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900					
44	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					
45	1.000	1.000	1.000					1.500				
46	1.350	1.350	1.000					1.500				
47	1.000	1.000	1.350					1.500				
48	1.350	1.350	1.350					1.500				
49	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				
50	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500				
51	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500				
52	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				
53	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				
54	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				
55	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900				
56	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				
57	1.000	1.000	1.000						1.500			
58	1.350	1.350	1.000						1.500			
59	1.000	1.000	1.350						1.500			
60	1.350	1.350	1.350						1.500			
61	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500			
62	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500			
63	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500			
64	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			
65	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			
66	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			
67	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900			
68	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			
69	1.000	1.000	1.000							1.500		
70	1.350	1.350	1.000							1.500		
71	1.000	1.000	1.350							1.500		
72	1.350	1.350	1.350							1.500		
73	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		
74	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500		
75	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500		
76	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		
77	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		
78	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		
79	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900		
80	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		
81	1.000	1.000	1.000								1.500	
82	1.350	1.350	1.000								1.500	
83	1.000	1.000	1.350								1.500	
84	1.350	1.350	1.350								1.500	
85	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500	
86	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500	
87	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500	
88	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500	
89	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900	

Producido por una versión educativa de CYPE



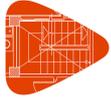
Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Comb.	PP	CM	Carga de losa exterior hormigón	Oa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
90	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900	
91	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900	
92	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900	
93	1.000	1.000	1.000									1.500
94	1.350	1.350	1.000									1.500
95	1.000	1.000	1.350									1.500
96	1.350	1.350	1.350									1.500
97	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500
98	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500
99	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500
100	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500
101	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900
102	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900
103	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900
104	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



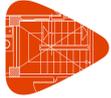
Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Comb.	PP	CM	Carga de losa exterior hormigón	Oa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.600	1.600	1.000									
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000	1.000	1.600								
6	1.600	1.600	1.000	1.600								
7	1.000	1.000	1.600	1.600								
8	1.600	1.600	1.600	1.600								
9	1.000	1.000	1.000		1.600							
10	1.600	1.600	1.000		1.600							
11	1.000	1.000	1.600		1.600							
12	1.600	1.600	1.600		1.600							
13	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600							
14	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600							
15	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600							
16	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600							
17	1.000	1.000	1.000	1.600	0.960							
18	1.600	1.600	1.000	1.600	0.960							
19	1.000	1.000	1.600	1.600	0.960							
20	1.600	1.600	1.600	1.600	0.960							
21	1.000	1.000	1.000			1.600						
22	1.600	1.600	1.000			1.600						
23	1.000	1.000	1.600			1.600						
24	1.600	1.600	1.600			1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600							
26	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600							
27	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600							
28	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600							
29	1.000	1.000	1.000	1.600	0.960							
30	1.600	1.600	1.000	1.600	0.960							
31	1.000	1.000	1.600	1.600	0.960							
32	1.600	1.600	1.600	1.600	0.960							
33	1.000	1.000	1.000				1.600					
34	1.600	1.600	1.000				1.600					
35	1.000	1.000	1.600				1.600					
36	1.600	1.600	1.600				1.600					
37	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					
38	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600					
39	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600					
40	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					
41	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					
42	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960					
43	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960					
44	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					
45	1.000	1.000	1.000									
46	1.600	1.600	1.000					1.600				
47	1.000	1.000	1.600					1.600				
48	1.600	1.600	1.600					1.600				
49	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				
50	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600				
51	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600				
52	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				
53	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				
54	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				
55	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				
56	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				
57	1.000	1.000	1.000						1.600			
58	1.600	1.600	1.000						1.600			
59	1.000	1.000	1.600						1.600			
60	1.600	1.600	1.600						1.600			
61	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			
62	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600			
63	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600			
64	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			
65	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			
66	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			
67	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			
68	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			
69	1.000	1.000	1.000							1.600		
70	1.600	1.600	1.000							1.600		
71	1.000	1.000	1.600							1.600		
72	1.600	1.600	1.600							1.600		
73	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		
74	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600		
75	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600		
76	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		
77	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		
78	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		
79	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		
80	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		
81	1.000	1.000	1.000								1.600	
82	1.600	1.600	1.000								1.600	
83	1.000	1.000	1.600								1.600	
84	1.600	1.600	1.600								1.600	
85	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600	
86	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600	
87	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600	
88	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600	
89	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Comb.	PP	CM	Carga de losa exterior hormigón	Oa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
90	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960	
91	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960	
92	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960	
93	1.000	1.000	1.000									1.600
94	1.600	1.600	1.000									1.600
95	1.000	1.000	1.600									1.600
96	1.600	1.600	1.600									1.600
97	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600
98	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600
99	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600
100	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600
101	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960
102	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960
103	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960
104	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Carga de losa exterior hormigón	Oa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000

Producido por una conversión educativa de CYPE

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Forjado 3	3	Forjado 3	2.00	4.50
2	Forjado 2	2	Forjado 2	2.50	2.50
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.00	0.00
0	Cimentación				-1.00

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(11.44, 0.32)	(11.63, 8.13)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(2.02, 0.12)	(11.44, 0.32)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(2.02, 0.12)	(1.78, 8.19)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M4	Muro de hormigón armado	0-3	(1.78, 8.19)	(11.63, 8.13)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(0.09, 0.09)	(2.02, 0.12)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(0.09, 0.09)	(-0.18, 8.21)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(-0.18, 8.21)	(1.78, 8.19)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M5	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M7	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

8 - LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

9 - MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido		E _c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15	291305

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.15



Listado de datos de la obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

1.- DESCRIPCIÓN.....	2
2.- MEDICIÓN.....	2
3.- COMPROBACIÓN.....	5



Listado de cimentación

TIEMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M2	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M3	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30
M4	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M5	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M6	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M7	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 70.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

Producto por una versión educativa de CYPE

2.- MEDICIÓN

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		27x0.83	22.41
	Peso (kg)		27x0.74	19.90
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x7.85	15.70
	Peso (kg)		2x6.97	13.94
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	28x0.77		21.56
	Peso (kg)	28x0.47		13.29
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	28x0.77		21.56
	Peso (kg)	28x0.47		13.29
Totales	Longitud (m)	43.12	38.11	
	Peso (kg)	26.58	33.84	60.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	47.43	41.92	
	Peso (kg)	29.24	37.22	66.46

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		32x0.83	26.56
	Peso (kg)		32x0.74	23.58
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x9.46	18.92
	Peso (kg)		2x8.40	16.80



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	33x0.77		25.41
	Peso (kg)	33x0.47		15.67
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		33x0.82	27.06
	Peso (kg)		33x0.73	24.02
Totales	Longitud (m)	25.41	72.54	
	Peso (kg)	15.67	64.40	80.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.95	79.79	
	Peso (kg)	17.24	70.84	88.08

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		27x0.83	22.41
	Peso (kg)		27x0.74	19.90
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		2x8.11	16.22
	Peso (kg)		2x7.20	14.40
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		27x0.83	22.41
	Peso (kg)		27x0.74	19.90
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x8.11	16.22
	Peso (kg)		2x7.20	14.40
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	28x0.77		21.56
	Peso (kg)	28x0.47		13.29
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	28x0.77		21.56
	Peso (kg)	28x0.47		13.29
Totales	Longitud (m)	43.12	77.26	
	Peso (kg)	26.58	68.60	95.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	47.43	84.99	
	Peso (kg)	29.24	75.46	104.70

Referencia: M4		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		33x0.83	27.39
	Peso (kg)		33x0.74	24.32
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x9.90	19.80
	Peso (kg)		2x8.79	17.58
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.77		26.18
	Peso (kg)	34x0.47		16.14
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	34x0.77		26.18
	Peso (kg)	34x0.47		16.14
Totales	Longitud (m)	52.36	47.19	
	Peso (kg)	32.28	41.90	74.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.60	51.91	
	Peso (kg)	35.51	46.09	81.60

Referencia: M5		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		7x0.83	5.81
	Peso (kg)		7x0.74	5.16
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x1.98	3.96
	Peso (kg)		2x1.76	3.52
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	8x0.77		6.16
	Peso (kg)	8x0.47		3.80



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M5		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	8x0.77		6.16
	Peso (kg)	8x0.47		3.80
Totales	Longitud (m)	12.32	9.77	16.28
	Peso (kg)	7.60	8.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.55	10.75	17.91
	Peso (kg)	8.36	9.55	

Referencia: M6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		28x0.83	23.24
	Peso (kg)		28x0.74	20.63
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x8.16	16.32
	Peso (kg)		2x7.24	14.49
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	29x0.77		22.33
	Peso (kg)	29x0.47		13.77
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	29x0.77		22.33
	Peso (kg)	29x0.47		13.77
Totales	Longitud (m)	44.66	39.56	62.66
	Peso (kg)	27.54	35.12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.13	43.52	68.93
	Peso (kg)	30.29	38.64	

Referencia: M7		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		7x0.83	5.81
	Peso (kg)		7x0.74	5.16
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		2x2.00	4.00
	Peso (kg)		2x1.78	3.55
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	8x0.77		6.16
	Peso (kg)	8x0.47		3.80
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	8x0.77		6.16
	Peso (kg)	8x0.47		3.80
Totales	Longitud (m)	12.32	9.81	16.31
	Peso (kg)	7.60	8.71	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.55	10.79	17.94
	Peso (kg)	8.36	9.58	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	29.24	37.22	66.46	1.68	0.56	4.81
Referencia: M2	17.24	70.84	88.08	2.02	0.67	5.77
Referencia: M3	29.24	75.46	104.70	1.74	0.58	4.96
Referencia: M4	35.51	46.09	81.60	2.11	0.70	6.03
Referencia: M5	8.36	9.55	17.91	0.45	0.15	1.28
Referencia: M6	30.30	38.63	68.93	1.75	0.58	4.99
Referencia: M7	8.36	9.58	17.94	0.45	0.15	1.29
Totales	158.25	287.37	445.62	10.20	3.40	29.14



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: M1		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.852 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.855 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.877 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4759.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14849.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.74 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 18.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M1:	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M1		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M2		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.868 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.908 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.918 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4835.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12129.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.86 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 18.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M2		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M3		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.92 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.92 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.925 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6171.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16857.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -4.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.43 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 19.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M3:	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 0.0009	



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M3 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M4 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.903 kp/cm ²	Cumple



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M4 Dimensiones: 70 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.952 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.962 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4066.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14271.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.28 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 18.95 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M4:	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M4		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M5		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.584 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.558 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.588 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3203.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171272.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.73 t/m ²	Cumple
Alto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M5:	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M5		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M6		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.537 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.559 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2862.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 279661.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.74 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M6:		
	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

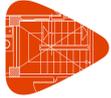


Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M6		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M7		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Presiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.589 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.571 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.605 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3305.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 142271.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.68 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.32 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M7:	Mínimo: 17 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listado de cimentación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Referencia: M7		
Dimensiones: 70 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991 - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	5
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	7
4.1.- Muros.....	7
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO.....	10
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	11
6.1.- Resumido.....	12
6.2.- Completo.....	12



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Pilares y pantallas	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15	291305
Muros	HA-40	408	1.50	Cuarcita	15	314893

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza								
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Ox (t)	Oy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Ox (t)	Oy (t)	T (t-m)			
M1	Forjado 3	20.0	2.50/4.50	Peso propio	14.05	-0.71	0.33	1.31	-0.38	-0.09	6.76	-5.07	0.59	3.27	-0.51	-0.73			
				Cargas muertas	1.39	-0.14	0.06	0.27	-0.08	-0.02	1.35	-1.02	0.12	0.65	-0.11	-0.15			
				Carga de losa exterior hormigón	1.29	-0.15	0.07	0.23	-0.08	-0.02	1.24	-0.96	0.12	0.62	-0.11	-0.16			
				Sobrecarga de uso	1.39	-0.11	0.06	0.30	-0.08	-0.02	1.35	-1.02	0.12	0.65	-0.11	-0.15			
				Viento +X exc. +	0.11	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.02	0.00	0.01	-0.00	-0.01	-0.00			
				Viento +X exc. -	0.10	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.03	-0.00			
				Viento -X exc. +	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00			
				Viento -X exc. -	-0.10	-0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00			
				Viento +Y exc. +	0.00	0.01	0.52	0.02	0.62	0.00	-0.00	-0.00	-0.15	0.01	0.62	-0.01			
				Viento +Y exc. -	0.00	0.01	0.50	0.01	0.56	0.00	-0.00	-0.00	-0.13	0.01	0.56	-0.01			
				Viento -Y exc. +	-0.00	-0.01	-0.52	-0.02	-0.62	-0.00	0.00	0.00	0.15	-0.01	-0.62	0.01			
				Viento -Y exc. -	-0.00	-0.01	-0.50	-0.01	-0.56	-0.00	0.00	0.00	0.13	-0.01	-0.56	0.01			
				Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	24.29	1.97	0.53	1.37	-0.25	0.08	14.09	-0.71	0.44	1.04	-0.30	0.04
							Cargas muertas	1.46	0.45	0.10	0.30	-0.05	0.02	1.39	-0.14	0.09	0.22	-0.06	0.01
	Carga de losa exterior hormigón	1.37	0.20				0.11	0.13	-0.06	0.01	1.29	-0.15	0.10	0.16	-0.06	0.01			
	Sobrecarga de uso	1.46	0.69				0.11	0.45	-0.05	0.03	1.39	-0.11	0.08	0.26	-0.07	0.01			
	Viento +X exc. +	0.25	-0.00				-0.01	-0.01	-0.02	0.00	0.13	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.00			
	Viento +X exc. -	0.25	-0.00				0.03	-0.01	0.03	-0.00	0.13	-0.00	0.01	0.00	0.03	-0.00			
	Viento -X exc. +	-0.25	0.00	0.01	0.01	0.02	-0.00	-0.13	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00						
	Viento -X exc. -	-0.25	0.00	-0.03	0.01	-0.03	0.00	-0.13	0.00	-0.01	-0.00	-0.03	0.00						
Viento +Y exc. +	0.00	0.03	1.13	0.01	0.62	-0.00	0.00	0.01	0.39	0.02	0.62	-0.00							
Viento +Y exc. -	0.00	0.03	1.09	0.01	0.56	-0.00	0.00	0.01	0.39	0.01	0.56	-0.00							
Viento -Y exc. +	-0.00	-0.03	-1.13	-0.01	-0.62	0.00	-0.00	-0.01	-0.39	-0.02	-0.62	0.00							
Viento -Y exc. -	-0.00	-0.03	-1.09	-0.01	-0.56	0.00	-0.00	-0.01	-0.39	-0.01	-0.56	0.00							



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza									
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)				
Producido por una versión educativa de CYPE	Forjado 1	20.0	-1.00/0.00	Peso propio	33.83	1.47	0.41	5.31	0.40	0.54	30.43	-3.80	0.34	5.30	0.40	0.46				
				Cargas muertas	2.95	0.41	0.08	1.49	0.07	0.13	2.93	-1.08	0.06	1.51	0.08	0.12				
				Carga de losa exterior hormigón	1.38	-0.06	0.15	-0.25	0.10	0.00	1.37	0.19	0.10	-0.26	0.10	-0.00				
				Sobrecarga de uso	4.42	0.90	0.01	3.25	0.05	0.26	4.41	-2.37	0.04	3.30	0.06	0.25				
				Viento +X exc. +	0.35	0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.00	0.29	-0.00	0.03	0.01	-0.03	0.01				
				Viento +X exc. -	0.35	0.02	0.02	0.03	0.06	0.00	0.29	-0.00	0.03	0.02	0.06	0.01				
				Viento -X exc. +	-0.35	-0.01	0.02	-0.02	0.03	-0.00	-0.29	0.00	-0.03	-0.01	0.03	-0.01				
				Viento -X exc. -	-0.35	-0.02	-0.02	-0.03	-0.06	-0.00	-0.29	0.00	-0.03	-0.02	-0.06	-0.01				
				Viento +Y exc. +	0.01	0.04	1.49	0.02	0.71	-0.01	-0.00	0.02	0.97	0.02	0.72	-0.01				
				Viento +Y exc. -	0.01	0.04	1.44	0.01	0.63	-0.01	0.00	0.02	0.97	0.02	0.64	-0.01				
				Viento -Y exc. +	-0.01	-0.04	-1.49	-0.02	-0.71	0.01	0.00	-0.02	-0.97	-0.02	-0.72	0.01				
				Viento -Y exc. -	-0.01	-0.04	-1.44	-0.01	-0.63	0.01	-0.00	-0.02	-0.97	-0.02	-0.64	0.01				
				M2	Forjado 3	20.0	2.50/4.50	Peso propio	16.78	-2.15	0.87	0.91	-1.70	0.95	7.89	-1.78	5.76	1.20	-3.54	1.42
								Cargas muertas	1.67	-0.40	0.16	0.18	-0.35	0.17	1.58	-0.35	1.16	0.24	-0.72	0.29
								Carga de losa exterior hormigón	1.49	-0.27	0.20	0.22	-0.28	0.19	1.41	-0.33	1.06	0.27	-0.64	0.26
Sobrecarga de uso	1.66	-0.41	0.11					0.15	-0.40	0.15	1.59	-0.38	1.19	0.22	-0.74	0.33				
Viento +X exc. +	-0.05	0.36	0.01					0.32	0.01	0.00	-0.01	-0.06	-0.00	0.29	0.01	-0.01				
Viento +X exc. -	-0.06	0.33	0.01					0.33	0.01	0.01	-0.01	-0.08	-0.00	0.29	0.01	-0.01				
Viento -X exc. +	0.05	-0.36	-0.01					-0.32	-0.01	-0.00	0.01	0.06	0.00	-0.29	-0.01	0.01				
Viento -X exc. -	0.06	-0.33	-0.01					-0.33	-0.01	-0.01	0.01	0.08	0.00	-0.29	-0.01	0.01				
Viento +Y exc. +	-0.17	-0.27	-0.01					-0.10	-0.01	0.03	-0.03	-0.03	-0.00	-0.11	-0.00	-0.00				
Viento +Y exc. -	-0.17	-0.25	-0.01					-0.15	-0.01	0.03	-0.03	-0.00	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00				
Viento -Y exc. +	0.17	0.27	0.01					0.10	0.01	-0.03	0.03	0.03	0.00	0.11	0.00	0.00				
Viento -Y exc. -	0.17	0.25	0.01					0.15	0.01	-0.03	0.03	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00				
Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio					27.40	3.82	-2.56	0.79	-1.73	0.25	16.54	-1.12	0.89	0.75	-1.39	0.39	
			Cargas muertas					1.53	0.33	-0.60	0.05	-0.38	0.05	1.65	-0.29	0.16	0.11	-0.30	0.08	
			Carga de losa exterior hormigón					1.28	0.69	-0.25	0.04	-0.19	0.07	1.47	-0.16	0.20	0.10	-0.21	0.07	
			Sobrecarga de uso	1.56	0.22	-0.92	0.05	-0.55	0.01	1.64	-0.30	0.11	0.13	-0.36	0.09					
			Viento +X exc. +	0.18	0.31	0.01	0.71	0.01	0.00	-0.04	0.23	0.00	0.58	0.01	-0.00					
			Viento +X exc. -	0.20	0.23	0.00	0.81	0.02	-0.00	-0.06	0.20	0.00	0.64	0.01	0.00					
			Viento -X exc. +	-0.18	-0.31	-0.01	-0.71	-0.01	-0.00	0.04	-0.23	-0.00	-0.58	-0.01	0.00					
			Viento -X exc. -	-0.20	-0.23	-0.00	-0.81	-0.02	0.00	0.06	-0.20	-0.00	-0.64	-0.01	-0.00					
			Viento +Y exc. +	-0.45	-0.13	-0.01	-0.02	-0.01	-0.00	-0.23	-0.18	-0.00	-0.04	-0.00	0.01					
			Viento +Y exc. -	-0.46	-0.09	-0.01	-0.09	-0.01	0.00	-0.22	-0.15	-0.00	-0.10	-0.00	0.01					
			Viento -Y exc. +	0.45	0.13	0.01	0.02	0.01	0.00	0.23	0.18	0.00	0.04	0.00	-0.01					
			Viento -Y exc. -	0.46	0.09	0.01	0.09	0.01	-0.00	0.22	0.15	0.00	0.10	0.00	-0.01					
			Forjado 1	20.0	-1.00/0.00	Peso propio	39.92	4.01	-2.14	0.62	-8.12	-0.81	35.99	3.96	5.98	0.26	-8.13	-0.91		
						Cargas muertas	3.62	0.38	-0.62	0.07	-2.28	-0.19	3.63	0.37	1.67	0.03	-2.30	-0.21		
						Carga de losa exterior hormigón	1.28	0.69	0.11	0.13	0.34	-0.07	1.28	0.65	-0.24	0.13	0.35	-0.07		
Sobrecarga de uso	5.74	0.32				-1.35	0.02	-4.93	-0.31	5.77	0.35	3.61	-0.07	-4.98	-0.35					
Viento +X exc. +	0.21	0.47				0.01	0.75	0.01	-0.00	0.20	0.06	0.00	0.76	0.01	-0.00					
Viento +X exc. -	0.23	0.38				0.01	0.81	0.02	0.00	0.22	-0.05	-0.00	0.82	0.02	0.00					
Viento -X exc. +	-0.21	-0.47				-0.01	-0.75	-0.01	0.00	-0.20	0.06	0.00	-0.76	-0.01	0.00					
Viento -X exc. -	-0.23	-0.38				-0.01	-0.81	-0.02	-0.00	-0.22	0.05	0.00	-0.82	-0.02	-0.00					
Viento +Y exc. +	-0.57	-0.15				0.02	-0.14	0.03	-0.01	-0.50	-0.08	-0.01	-0.13	0.02	0.00					
Viento +Y exc. -	-0.57	-0.09				0.02	-0.19	0.03	-0.01	-0.51	-0.00	-0.00	-0.19	0.02	-0.00					
Viento -Y exc. +	0.57	0.15				-0.02	0.14	-0.03	0.01	0.50	0.08	0.01	0.13	-0.02	-0.00					
Viento -Y exc. -	0.57	0.09				-0.02	0.19	-0.03	0.01	0.51	0.00	0.00	0.19	-0.02	0.00					
Forjado 3	20.0	2.50/4.50				Peso propio	14.78	-1.14	-0.19	-3.17	-0.39	-0.07	8.35	7.14	0.28	-5.39	-0.26	-0.52		
						Cargas muertas	1.51	-0.22	-0.04	-0.62	-0.08	-0.01	1.67	1.42	0.06	-1.07	-0.05	-0.10		
						Carga de losa exterior hormigón	1.44	-0.32	-0.03	-0.67	-0.08	-0.01	1.58	1.41	0.06	-1.11	-0.05	-0.09		
			Sobrecarga de uso	1.51	-0.18	-0.04	-0.61	-0.08	-0.01	1.65	1.39	0.06	-1.02	-0.05	-0.10					
			Viento +X exc. +	0.01	-0.03	0.04	-0.07	0.01	0.03	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.01					
			Viento +X exc. -	0.01	-0.03	-0.06	-0.07	-0.04	-0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.01					
			Viento -X exc. +	-0.01	0.03	-0.04	0.07	-0.01	-0.03	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01					
			Viento -X exc. -	-0.01	0.03	0.06	0.07	0.04	0.02	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.04	0.01					
			Viento +Y exc. +	0.01	-0.00	0.05	-0.01	0.35	-0.05	-0.00	0.00	-0.12	-0.01	0.34	0.00					
			Viento +Y exc. -	0.01	-0.00	0.10	-0.02	0.41	-0.03	-0.00	0.00	-0.14	-0.01	0.40	0.00					
			Viento -Y exc. +	-0.01	0.00	-0.05	0.01	-0.35	0.05	0.00	-0.00	0.12	0.01	-0.34	-0.00					
			Viento -Y exc. -	-0.01	0.00	-0.10	0.02	-0.41	0.03	0.00	-0.00	0.14	0.01	-0.40	-0.00					
			Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	24.59	-0.55	-0.00	-0.04	-0.12	-0.13	17.15	-1.03	0.14	0.40	-0.15	-0.05		
						Cargas muertas	1.64	-0.17	0.00	-0.05	-0.02	-0.03	1.87	-0.19	0.02	0.05	-0.03	-0.01		
						Carga de losa exterior hormigón	1.14	0.05	-0.00	0.09	-0.03	-0.01	1.25	-0.16	0.01	0.09	-0.03	-0.01		
Sobrecarga de uso	1.54	-0.43				0.00	-0.23	-0.02	-0.05	1.83	-0.11	0.02	-0.06	-0.03	-0.02					
Viento +X exc. +	0.01	0.00				0.01	-0.00	-0.03	0.00	0.02	-0.01	0.04	0.00	-0.03	-0.00					
Viento +X exc. -	0.01	0.00				-0.04	-0.01	0.01	0.00	0.02	-0.01	-0.07	0.00	0.01	-0.00					
Viento -X exc. +	-0.01	-0.00				0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.02	0.01	-0.04	-0.00	0.03	0.00					
Viento -X exc. -	-0.01	-0.00				-0.04	0.01	-0.01	-0.00	-0.02	0.01	0.07	-0.00	-0.01	0.00					
Viento +Y exc. +	0.00	-0.03				1.11	-0.04	1.32	0.01	0.01	0.01	-0.38	-0.04	1.31	-0.00					
Viento +Y exc. -	0.00	-0.03				1.14	-0.04	1.32	0.02	0.01	0.01	-0.34	-0.04	1.31	0.00					
Viento -Y exc. +	-0.00	0.03				-1.11	0.04	-1.32	-0.01	-0.01	-0.01	0.38	0.04	-1.31	0.00					
Viento -Y exc. -	-0.00	0.03				-1.14	0.04	-1.32	-0.02	-0.01	-0.01	0.34	0.04	-1.31	-0.00					
Forjado 1	20.0	-1.00/0.00				Peso propio	36.81	-1.49	-0.21	-5.48	0.03	-0.22	33.59	4.02	-0.13	-5.54	0.04	-0.25		
						Cargas muertas	3.86	-0.39	-0.06	-1.43	-0.01	-0.06	3.90	1.05	-0.03	-1.45	-0.01	-0.07		
						Carga de losa exterior hormigón	1.12	-0.01	0.02	-0.05	0.06	0.01	1.13	0.04	-0.02	-0.05	0.06	0.01		
			Sobrecarga de uso	6.02	-0.76	-0.13	-2.78	-0.07	-0.13	6.08	2.04	-0.04	-2.82	-0.07	-0.15					
			Viento +X exc. +	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00					
			Viento +X exc. -	0.01	0.02	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.01	0.00	-0.03	0.01	-0.03	-0.00					
			Viento -X exc. +	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00					
			Viento -X exc. -	-0.01	-0.02	0.05	-0.02	0.03	-0.00	-0.01	-0.00	0.03	-0.01	0.03	0.00					
			Viento +Y exc. +	0.00	-0.04	1.39	-0.03	1.13	-0.02	0.01	-0.02	0.73	-0.03	1.16	-0.00					
			Viento +Y exc. -	0.00	-0.04	1.43	-0.03	1.16	-0.02	0.01	-0.02	0.75	-0.04	1.19	-0.00					
			Viento -Y exc. +	-0.00	0.04	-1.39	0.03	-1.13	0.02	-0.01	0.02	-0.73	0.03	-1.16	0.00					
			Viento -Y exc. -	-0.00	0.04	-1.43	0.03	-1.16												



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza									
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)				
M4	Forjado 3	20.0	2.50/4.50	Peso propio	19.46	-1.55	-1.58	0.94	2.47	-0.51	10.42	-0.62	-8.14	0.91	4.31	0.33				
				Cargas muertas	2.12	-0.28	-0.30	0.18	0.50	-0.09	2.09	-0.12	-1.64	0.17	0.87	0.06				
				Carga de losa exterior hormigón	1.97	-0.13	-0.35	0.22	0.43	-0.11	1.94	-0.07	-1.54	0.21	0.80	0.09				
				Sobrecarga de uso	2.12	-0.29	-0.25	0.15	0.56	-0.06	2.10	-0.14	-1.68	0.15	0.91	0.02				
				Viento +X exc. +	-0.06	0.40	-0.00	0.35	-0.00	-0.00	-0.01	-0.08	0.00	0.31	-0.00	0.01				
				Viento +X exc. -	-0.05	0.42	-0.00	0.34	-0.00	-0.00	-0.01	-0.07	0.00	0.30	-0.00	0.01				
				Viento -X exc. +	0.06	-0.40	0.00	-0.35	0.00	0.00	0.01	0.08	-0.00	-0.31	0.00	-0.01				
				Viento -X exc. -	0.05	-0.42	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.01	0.07	-0.00	-0.30	0.00	-0.01				
				Viento +Y exc. +	0.17	0.29	-0.01	0.10	-0.01	0.04	0.04	0.02	-0.00	0.11	-0.00	-0.00				
				Viento +Y exc. -	0.16	0.28	-0.01	0.15	-0.01	0.04	0.04	-0.01	-0.00	0.15	-0.00	-0.00				
				Viento -Y exc. +	-0.17	-0.29	0.01	-0.10	0.01	-0.04	-0.04	-0.02	0.00	-0.11	0.00	0.00				
				Viento -Y exc. -	-0.16	-0.28	0.01	-0.15	0.01	-0.04	-0.04	0.01	0.00	-0.15	0.00	0.00				
				Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	30.25	4.78	3.45	1.05	2.32	-0.05	19.20	-0.64	-1.58	0.88	2.04	-0.10	
							Cargas muertas	1.91	0.49	0.77	0.10	0.49	-0.01	2.09	-0.20	-0.30	0.14	0.43	-0.02	
	Carga de losa exterior hormigón	1.68	0.90				0.42	0.09	0.31	-0.04	1.93	-0.04	-0.34	0.13	0.34	-0.03				
	Sobrecarga de uso	1.94	0.36				1.10	0.10	0.66	0.03	2.09	-0.21	-0.25	0.15	0.50	-0.01				
	Viento +X exc. +	0.20	0.30				-0.00	0.83	-0.00	0.00	-0.06	0.26	-0.00	0.67	-0.00	-0.00				
	Viento +X exc. -	0.18	0.37				-0.00	0.74	-0.00	-0.00	-0.05	0.29	-0.00	0.60	-0.00	-0.00				
	Viento -X exc. +	-0.20	-0.30				0.00	-0.83	0.00	-0.00	0.06	-0.26	0.00	-0.67	0.00	0.00				
	Viento -X exc. -	-0.18	-0.37				0.00	-0.74	0.00	0.00	0.05	-0.29	0.00	-0.60	0.00	0.00				
	Viento +Y exc. +	0.47	0.13				-0.00	0.07	-0.01	-0.00	0.22	0.20	-0.00	0.07	-0.00	0.02				
	Viento +Y exc. -	0.47	0.09				-0.00	0.15	-0.01	0.00	0.21	0.16	-0.00	0.14	-0.00	0.02				
	Viento -Y exc. +	-0.47	-0.13				0.00	-0.07	0.01	0.00	-0.22	-0.20	0.00	-0.07	0.00	-0.02				
	Viento -Y exc. -	-0.47	-0.09				0.00	-0.15	0.01	-0.00	-0.21	-0.16	0.00	-0.14	0.00	-0.02				
	Forjado 1	20.0	-1.00/0.00				Peso propio	43.34	5.18	1.98	0.33	7.37	0.10	39.14	5.09	-5.38	-0.06	7.36	0.20	
							Cargas muertas	4.08	0.55	0.58	0.00	2.15	0.03	4.08	0.56	-1.57	-0.04	2.16	0.05	
				Carga de losa exterior hormigón	1.69	0.93	-0.15	0.09	-0.55	-0.00	1.68	0.88	0.40	0.09	-0.56	-0.00				
				Sobrecarga de uso	6.27	0.48	1.32	-0.09	4.87	0.07	6.28	0.53	-3.57	-0.17	4.91	0.10				
				Viento +X exc. +	0.24	0.47	-0.00	0.84	-0.01	-0.01	0.22	-0.03	-0.00	0.85	-0.00	-0.00				
				Viento +X exc. -	0.22	0.56	-0.00	0.78	-0.00	-0.00	0.20	0.09	-0.00	0.79	-0.00	0.00				
				Viento -X exc. +	-0.24	-0.47	0.00	-0.84	0.01	0.01	-0.22	0.03	0.00	-0.85	0.00	0.00				
				Viento -X exc. -	-0.22	-0.56	0.00	-0.78	0.00	0.00	-0.20	-0.09	0.00	-0.79	0.00	-0.00				
				Viento +Y exc. +	0.59	0.15	0.02	0.19	0.04	-0.01	0.52	0.07	-0.00	0.18	0.02	-0.01				
				Viento +Y exc. -	0.59	0.09	0.02	0.25	0.03	-0.01	0.53	-0.01	-0.00	0.24	0.02	-0.01				
				Viento -Y exc. +	-0.59	-0.15	-0.02	-0.19	-0.04	0.01	-0.52	-0.07	0.00	-0.18	-0.02	0.01				
				Viento -Y exc. -	-0.59	-0.09	-0.02	-0.25	-0.03	0.01	-0.53	0.01	0.00	-0.24	-0.02	0.01				
				M5	Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	4.62	0.05	-0.04	-1.20	-0.13	-0.01	1.27	0.84	0.17	-1.10	-0.24	0.03
								Cargas muertas	0.34	-0.01	-0.01	-0.13	-0.02	-0.00	0.20	0.10	0.03	-0.16	-0.05	0.01
	Carga de losa exterior hormigón	0.18	-0.02					0.00	-0.15	0.00	0.00	0.07	0.10	0.01	-0.20	-0.02	0.00			
	Sobrecarga de uso	0.37	0.01					-0.01	-0.10	-0.04	-0.00	0.21	0.11	0.03	-0.15	-0.04	0.01			
	Viento +X exc. +	-0.12	0.06					0.00	0.18	0.00	-0.00	-0.03	-0.09	-0.00	0.25	0.00	-0.00			
	Viento +X exc. -	-0.12	0.07					0.00	0.21	0.01	-0.00	-0.02	-0.10	-0.00	0.30	0.01	-0.00			
Viento -X exc. +	0.12	-0.06	-0.00					-0.18	-0.00	0.00	0.03	0.09	0.00	-0.25	-0.00	0.00				
Viento -X exc. -	0.12	-0.07	-0.00					-0.21	-0.01	0.00	0.02	0.10	0.00	-0.30	-0.01	0.00				
Viento +Y exc. +	-0.27	0.02	-0.00					-0.01	-0.01	0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Viento +Y exc. -	-0.27	0.02	-0.00					-0.03	-0.01	0.00	-0.04	0.02	0.00	-0.02	-0.00	-0.00				
Viento -Y exc. +	0.27	-0.02	0.00					0.01	0.01	-0.00	0.04	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00				
Viento -Y exc. -	0.27	-0.02	0.00					0.03	0.01	-0.00	0.04	-0.02	-0.00	0.02	0.00	0.00				
Forjado 1	20.0	-1.00/0.00	Peso propio					5.92	0.13	-0.02	-0.27	-0.10	-0.03	5.02	0.08	0.04	0.12	-0.04	0.02	
			Cargas muertas					0.41	0.00	-0.00	-0.03	-0.02	-0.01	0.40	-0.01	0.01	0.02	-0.02	0.00	
			Carga de losa exterior hormigón		0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.00	0.18	-0.02	0.00	0.04	0.00	0.00				
			Sobrecarga de uso		0.53	0.01	-0.01	-0.09	-0.04	-0.01	0.49	0.00	0.02	-0.00	-0.04	0.00				
			Viento +X exc. +		-0.15	0.08	0.00	0.13	0.00	0.00	-0.13	0.00	-0.00	0.14	0.00	-0.00				
			Viento +X exc. -		-0.15	0.09	0.00	0.14	0.00	0.00	-0.13	0.00	-0.00	0.15	0.00	-0.00				
			Viento -X exc. +		0.15	-0.08	-0.00	-0.13	-0.00	-0.00	0.13	-0.00	0.00	-0.14	-0.00	0.00				
			Viento -X exc. -		0.15	-0.09	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.13	-0.00	0.00	-0.15	-0.00	0.00				
			Viento +Y exc. +		-0.39	0.03	0.01	-0.04	0.02	-0.00	-0.33	0.04	0.00	-0.05	-0.00	0.00				
			Viento +Y exc. -		-0.39	0.02	0.01	-0.05	0.02	-0.00	-0.33	0.04	0.00	-0.06	-0.00	0.00				
			Viento -Y exc. +		0.39	-0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00	0.33	-0.04	-0.00	0.05	0.00	-0.00				
			Viento -Y exc. -		0.39	-0.02	-0.01	0.05	-0.02	0.00	0.33	-0.04	-0.00	0.06	0.00	-0.00				
			M6		Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	15.15	-0.43	-0.23	-0.64	-0.18	-0.03	4.75	1.02	-0.04	-0.79	-0.19	0.01
								Cargas muertas	1.09	-0.09	-0.04	-0.12	-0.04	-0.01	0.95	0.20	-0.01	-0.16	-0.04	0.00
Carga de losa exterior hormigón	0.36	-0.02						-0.02	-0.03	-0.03	-0.00	0.14	0.05	0.00	-0.04	-0.03	0.01			
Sobrecarga de uso	1.08	-0.12						-0.04	-0.15	-0.04	-0.01	0.97	0.22	-0.01	-0.18	-0.04	-0.00			
Viento +X exc. +	-0.40	0.01		-0.08				0.00	0.03	-0.00	-0.08	-0.01	-0.02	0.01	0.03	-0.02				
Viento +X exc. -	-0.40	0.00		0.02				0.00	-0.06	-0.00	-0.08	-0.01	0.04	0.01	-0.06	-0.02				
Viento -X exc. +	0.40	-0.01		0.08				-0.00	-0.03	0.00	0.08	0.01	0.02	-0.01	-0.03	0.02				
Viento -X exc. -	0.40	-0.00		-0.02				-0.00	0.06	0.00	0.08	0.01	-0.04	-0.01	0.06	0.02				
Viento +Y exc. +	-0.02	-0.05		1.59				-0.04	1.19	0.03	-0.00	0.01	-0.20	-0.04	1.17	0.00				
Viento +Y exc. -	-0.02	-0.05		1.56				-0.04	1.25	0.03	-0.00	0.01	-0.23	-0.04	1.23	0.00				
Viento -Y exc. +	0.02	0.05		-1.59				0.04	-1.19	-0.03	0.00	-0.01	0.20	0.04	-1.17	-0.00				
Viento -Y exc. -	0.02	0.05		-1.56				0.04	-1.25	-0.03	0.00	-0.01	0.23	0.04	-1.23	-0.00				
Forjado 1	20.0	-1.00/0.00		Peso propio				21.23	-0.04	-0.05	-0.17	0.30	0.03	17.80	0.11	-0.23	-0.14	0.31	-0.00	
				Cargas muertas				1.63	-0.02	0.00	-0.07	0.06	0.01	1.63	0.05	-0.04	-0.07	0.06	0.01	
				Carga de losa exterior hormigón	0.35	0.01	0.01	0.03	0.05	0.00	0.36	-0.02	-0.03	0.03	0.05	-0.01				
				Sobrecarga de uso	2.15	-0.06	0.01	-0.20	0.08	0.02	2.15	0.15	-0.04	-0.22	0.08	0.03				
				Viento +X exc. +	-0.50	0.02	-0.08	0.02	0.02	0.00	-0.45	0.00	-0.07	0.01	0.02	-0.02				
				Viento +X exc. -	-0.50	0.01	0.02	0.02	-0.04	0.00	-0.45	-0.00	0.06	0.01	-0.04	-0.02				
				Viento -X exc. +	0.50	-0.02	0.08	-0.02	-0.02	-0.00	0.45	-0.00	0.07	-0.01	-0.02	0.02				
				Viento -X exc. -	0.50	-0.01	-0.02	-0.02	0.04	-0.00	0.45	0.00	-0.06	-0.01	0.04	0.02				
Viento +Y exc. +	-0.03	-0.07		2.02	-0.04	1.15	-0.01	-0.01	-0.04	1.30	-0.03	1.17	-0.01							
Viento +Y exc. -	-0.03	-0.06		1.99	-0.04	1.21	-0.02	-0.01	-0.04	1.25	-0.04	1.22	-0.01							
Viento -Y exc. +	0.03	0.07	-2.02	0.04	-1.15	0.01	0.01	0.04	-1.30	0.03	-1.17	0.01								
Viento -Y exc. -	0.03	0.06	-1.99	0.04	-1.21	0.02	0.01	0.04	-1.25	0.04	-1.22	0.01								

Producido por una versión educativa de CYPE



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M7	Forjado 2	20.0	0.00/2.50	Peso propio	4.60	0.06	0.03	-1.31	0.10	0.00	1.20	0.77	-0.15	-1.09	0.23	-0.04
				Cargas muertas	0.33	-0.01	0.01	-0.15	0.01	-0.00	0.19	0.10	-0.03	-0.16	0.05	-0.01
				Carga de losa exterior hormigón	0.17	-0.02	-0.00	-0.17	-0.01	-0.00	0.06	0.10	-0.01	-0.20	0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.36	0.01	0.01	-0.12	0.03	0.00	0.20	0.10	-0.03	-0.15	0.05	-0.01
				Viento +X exc. +	-0.12	0.07	-0.00	0.22	-0.00	0.00	-0.02	-0.10	0.00	0.29	-0.00	-0.00
				Viento +X exc. -	-0.12	0.06	-0.00	0.19	-0.00	0.00	-0.02	-0.08	0.00	0.25	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. +	0.12	-0.07	0.00	-0.22	0.00	-0.00	0.02	0.10	-0.00	-0.29	0.00	0.00
				Viento -X exc. -	0.12	-0.06	0.00	-0.19	0.00	-0.00	0.02	0.08	-0.00	-0.25	0.00	0.00
				Viento +Y exc. +	0.27	-0.02	-0.00	0.02	-0.01	0.00	0.04	-0.01	-0.00	0.02	0.00	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.27	-0.01	-0.00	0.04	-0.01	0.00	0.04	-0.02	-0.00	0.05	0.00	-0.00
	Viento -Y exc. +	-0.27	0.02	0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.02	-0.00	0.00			
	Viento -Y exc. -	-0.27	0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.00	-0.04	0.02	0.00	-0.05	-0.00	0.00			
	Forjado 1	20.0	-1.00/0.00	Peso propio	6.01	0.11	0.03	-0.33	0.12	0.01	5.04	0.13	-0.05	0.06	0.06	-0.02
				Cargas muertas	0.43	-0.00	0.01	-0.04	0.02	0.00	0.40	-0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.00
				Carga de losa exterior hormigón	0.18	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.18	-0.01	-0.00	0.03	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.54	0.00	0.01	-0.10	0.04	0.01	0.49	0.01	-0.03	-0.02	0.04	-0.01
				Viento +X exc. +	-0.16	0.09	-0.00	0.15	-0.00	0.00	-0.14	0.01	-0.00	0.15	-0.00	-0.00
				Viento +X exc. -	-0.16	0.08	-0.00	0.14	-0.00	0.00	-0.14	0.01	-0.00	0.14	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. +	0.16	-0.09	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.14	-0.01	0.00	-0.15	0.00	0.00
				Viento -X exc. -	0.16	-0.08	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.14	-0.01	0.00	-0.14	0.00	0.00
Viento +Y exc. +				0.39	-0.03	0.01	0.04	0.02	-0.00	0.31	-0.03	-0.00	0.05	0.01	-0.01	
Viento +Y exc. -				0.39	-0.03	0.01	0.05	0.02	-0.00	0.31	-0.03	-0.00	0.06	0.01	-0.01	
Viento -Y exc. +	-0.39	0.03	-0.01	-0.04	-0.02	0.00	-0.31	0.03	0.00	-0.05	-0.01	0.01				
Viento -Y exc. -	-0.39	0.03	-0.01	-0.05	-0.02	0.00	-0.31	0.03	0.00	-0.06	-0.01	0.01				

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1	Peso propio	33.83	1.47	0.41	5.31	0.40	0.54
	Cargas muertas	2.95	0.41	0.08	1.49	0.07	0.13
	Carga de losa exterior hormigón	1.38	-0.06	0.15	-0.25	0.10	0.00
	Sobrecarga de uso	4.42	0.90	0.01	3.25	0.05	0.26
	Viento +X exc. +	0.35	0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.00
	Viento +X exc. -	0.35	0.02	0.02	0.03	0.06	0.00
	Viento -X exc. +	-0.35	-0.01	0.02	-0.02	0.03	-0.00
	Viento -X exc. -	-0.35	-0.02	-0.02	-0.03	-0.06	-0.00
	Viento +Y exc. +	0.01	0.04	1.49	0.02	0.71	-0.01
	Viento +Y exc. -	0.01	0.04	1.44	0.01	0.63	-0.01
	Viento -Y exc. +	-0.01	-0.04	-1.49	-0.02	-0.71	0.01
	Viento -Y exc. -	-0.01	-0.04	-1.44	-0.01	-0.63	0.01
	M2	Peso propio	39.92	4.01	-2.14	0.62	-8.12
Cargas muertas		3.62	0.38	-0.62	0.07	-2.28	-0.19
Carga de losa exterior hormigón		1.28	0.69	0.11	0.13	0.34	-0.07
Sobrecarga de uso		5.74	0.32	-1.35	0.02	-4.93	-0.31
Viento +X exc. +		0.21	0.47	0.01	0.75	0.01	-0.00
Viento +X exc. -		0.23	0.38	0.01	0.81	0.02	0.00
Viento -X exc. +		-0.21	-0.47	-0.01	-0.75	-0.01	0.00
Viento -X exc. -		-0.23	-0.38	-0.01	-0.81	-0.02	-0.00
Viento +Y exc. +		-0.57	-0.15	0.02	-0.14	0.03	-0.01
Viento +Y exc. -		-0.57	-0.09	0.02	-0.19	0.03	-0.01
Viento -Y exc. +		0.57	0.15	-0.02	0.14	-0.03	0.01
Viento -Y exc. -		0.57	0.09	-0.02	0.19	-0.03	0.01

Producido por una versión educativa de XYPE



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M3	Peso propio	36.81	-1.49	-0.21	-5.48	0.03	-0.22
	Cargas muertas	3.86	-0.39	-0.06	-1.43	-0.01	-0.06
	Carga de losa exterior hormigón	1.12	-0.01	0.02	-0.05	0.06	0.01
	Sobrecarga de uso	6.02	-0.76	-0.13	-2.78	-0.07	-0.13
	Viento +X exc. +	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	-0.00
	Viento +X exc. -	0.01	0.02	-0.05	0.02	-0.03	0.00
	Viento -X exc. +	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	0.00
	Viento -X exc. -	-0.01	-0.02	0.05	-0.02	0.03	-0.00
	Viento +Y exc. +	0.00	-0.04	1.39	-0.03	1.13	-0.02
	Viento +Y exc. -	0.00	-0.04	1.43	-0.03	1.16	-0.02
	Viento -Y exc. +	-0.00	0.04	-1.39	0.03	-1.13	0.02
	Viento -Y exc. -	-0.00	0.04	-1.43	0.03	-1.16	0.02
M4	Peso propio	43.34	5.18	1.98	0.33	7.37	0.10
	Cargas muertas	4.08	0.55	0.58	0.00	2.15	0.03
	Carga de losa exterior hormigón	1.69	0.93	-0.15	0.09	-0.55	-0.00
	Sobrecarga de uso	6.27	0.48	1.32	-0.09	4.87	0.07
	Viento +X exc. +	0.24	0.47	-0.00	0.84	-0.01	-0.01
	Viento +X exc. -	0.22	0.56	-0.00	0.78	-0.00	-0.00
	Viento -X exc. +	-0.24	-0.47	0.00	-0.84	0.01	0.01
	Viento -X exc. -	-0.22	-0.56	0.00	-0.78	0.00	0.00
	Viento +Y exc. +	0.59	0.15	0.02	0.19	0.04	-0.01
	Viento +Y exc. -	0.59	0.09	0.02	0.25	0.03	-0.01
	Viento -Y exc. +	-0.59	-0.15	-0.02	-0.19	-0.04	0.01
	Viento -Y exc. -	-0.59	-0.09	-0.02	-0.25	-0.03	0.01
M5	Peso propio	5.92	0.13	-0.02	-0.27	-0.10	-0.03
	Cargas muertas	0.41	0.00	-0.00	-0.03	-0.02	-0.01
	Carga de losa exterior hormigón	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.53	0.01	-0.01	-0.09	-0.04	-0.01
	Viento +X exc. +	-0.15	0.08	0.00	0.13	0.00	0.00
	Viento +X exc. -	-0.15	0.09	0.00	0.14	0.00	0.00
	Viento -X exc. +	0.15	-0.08	-0.00	-0.13	-0.00	-0.00
	Viento -X exc. -	0.15	-0.09	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00
	Viento +Y exc. +	-0.39	0.03	0.01	-0.04	0.02	-0.00
	Viento +Y exc. -	-0.39	0.02	0.01	-0.05	0.02	-0.00
	Viento -Y exc. +	0.39	-0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00
	Viento -Y exc. -	0.39	-0.02	-0.01	0.05	-0.02	0.00
M6	Peso propio	21.23	-0.04	-0.05	-0.17	0.30	0.03
	Cargas muertas	1.63	-0.02	0.00	-0.07	0.06	0.01
	Carga de losa exterior hormigón	0.35	0.01	0.01	0.03	0.05	0.00
	Sobrecarga de uso	2.15	-0.06	0.01	-0.20	0.08	0.02
	Viento +X exc. +	-0.50	0.02	-0.08	0.02	0.02	0.00
	Viento +X exc. -	-0.50	0.01	0.02	0.02	-0.04	0.00
	Viento -X exc. +	0.50	-0.02	0.08	-0.02	-0.02	-0.00
	Viento -X exc. -	0.50	-0.01	-0.02	-0.02	0.04	-0.00
	Viento +Y exc. +	-0.03	-0.07	2.02	-0.04	1.15	-0.01
	Viento +Y exc. -	-0.03	-0.06	1.99	-0.04	1.21	-0.02
	Viento -Y exc. +	0.03	0.07	-2.02	0.04	-1.15	0.01
	Viento -Y exc. -	0.03	0.06	-1.99	0.04	-1.21	0.02



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M7	Peso propio	6.01	0.11	0.03	-0.33	0.12	0.01
	Cargas muertas	0.43	-0.00	0.01	-0.04	0.02	0.00
	Carga de losa exterior hormigón	0.18	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.54	0.00	0.01	-0.10	0.04	0.01
	Viento +X exc. +	-0.16	0.09	-0.00	0.15	-0.00	0.00
	Viento +X exc. -	-0.16	0.08	-0.00	0.14	-0.00	0.00
	Viento -X exc. +	0.16	-0.09	0.00	-0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc. -	0.16	-0.08	0.00	-0.14	0.00	-0.00
	Viento +Y exc. +	0.39	-0.03	0.01	0.04	0.02	-0.00
	Viento +Y exc. -	0.39	-0.03	0.01	0.05	0.02	-0.00
	Viento -Y exc. +	-0.39	0.03	-0.01	-0.04	-0.02	0.00
Viento -Y exc. -	-0.39	0.03	-0.01	-0.05	-0.02	0.00	

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 781.338 cm [Nudo inicial: 11.44;0.32 -> Nudo final: 11.63;8.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 3 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	98.01	-3.25	0.86	0.09	2.02	0.25	0.08	---	---
	Arm. horz. der.	29.61	-2.92	-0.18	0.09	1.32	0.18	0.32	---	---
	Arm. vert. izq.	3.84	-3.25	0.86	0.05	2.02	0.25	0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.65	-3.17	1.03	0.10	1.17	0.51	0.05	---	---
	Hormigón	8.33	-3.25	0.86	0.00	2.02	0.25	0.08	---	---
	Arm. transve.	1.72	-2.40	1.37	-0.49	---	---	---	0.63	-1.78
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	2.15	-4.00	-0.51	0.05	-1.01	-0.13	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-1.21	0.40	-0.01	0.02	-0.25	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.81	-3.47	0.40	-0.17	0.27	0.12	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.29	-3.47	0.33	0.08	0.24	0.22	0.02	---	---
	Hormigón	4.53	-4.00	-0.51	0.05	-1.01	-0.13	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.56	-4.26	-0.58	0.11	---	---	---	0.62	-0.01
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	80.16	-7.42	-0.49	-0.09	1.93	0.24	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	17.66	-7.16	-0.53	-0.00	1.65	0.34	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	4.08	-7.43	-0.50	-0.13	1.93	0.24	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.75	-7.62	-1.18	0.06	0.50	0.43	-0.03	---	---
	Hormigón	8.68	-7.43	-0.50	-0.14	1.93	0.24	0.04	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Muro M1: Longitud: 781.338 cm [Nudo inicial: 11.44;0.32 -> Nudo final: 11.63;8.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. transve.	1.36	-7.62	-1.18	0.05	---	---	---	1.47	-0.25

Muro M2: Longitud: 941.9 cm [Nudo inicial: 2.02;0.12 -> Nudo final: 11.44;0.32]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 3 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	76.56	-3.28	0.97	-0.18	2.15	0.27	-0.04	---	---
	Arm. horz. der.	22.09	-2.15	0.55	0.25	1.20	0.22	-0.31	---	---
	Arm. vert. izq.	4.23	-3.28	0.97	-0.18	2.15	0.27	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.61	-3.05	0.98	-0.26	1.26	0.48	-0.03	---	---
	Hormigón	9.19	-3.28	0.97	-0.15	2.15	0.27	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.30	-2.28	1.15	0.44	---	---	---	0.46	1.33
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	2.37	-3.85	-0.49	-0.17	-1.10	-0.14	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.73	-1.64	-0.19	0.30	0.03	-0.48	0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.79	-3.11	0.08	-0.30	0.27	0.10	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.25	-3.17	0.28	0.13	0.20	0.19	0.03	---	---
	Hormigón	5.00	-3.85	-0.49	-0.17	-1.10	-0.14	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.59	-4.12	-0.55	0.08	---	---	---	0.64	0.05
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	74.70	-7.61	-0.69	-0.09	2.33	0.29	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	16.23	-7.52	-0.72	-0.03	2.10	0.42	0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	4.98	-7.65	-0.69	-0.11	2.33	0.29	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.95	-8.08	-1.40	-0.03	0.60	0.55	0.00	---	---
	Hormigón	10.56	-7.65	-0.69	-0.11	2.33	0.29	-0.02	---	---
	Arm. transve.	2.82	-7.62	-1.36	-0.45	---	---	---	3.04	-0.27

Muro M3: Longitud: 806.681 cm [Nudo inicial: 2.02;0.12 -> Nudo final: 1.78;8.19]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 3 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	5.16	-3.74	0.21	-0.12	-2.64	-0.33	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.69	-3.49	0.08	0.06	-2.24	-0.47	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	94.17	-3.70	0.18	0.22	-2.62	-0.33	0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	20.55	-2.62	0.17	-0.57	-1.51	-0.34	-0.21	---	---
	Hormigón	11.05	-3.74	0.21	-0.12	-2.64	-0.33	-0.02	---	---
	Arm. transve.	1.60	-3.61	0.07	-0.24	---	---	---	-1.72	0.26
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.66	-5.04	-0.64	-0.52	-0.10	0.03	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.17	-2.43	-0.53	0.58	-0.05	-0.08	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	1.17	-4.31	-0.54	0.22	0.42	0.05	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.20	-4.93	-0.80	0.09	0.33	0.09	0.00	---	---
	Hormigón	2.46	-4.31	-0.54	0.22	0.42	0.05	0.03	---	---
	Arm. transve.	0.24	-3.81	-0.18	-0.58	---	---	---	0.10	-0.24
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	4.45	-9.07	-0.90	-0.22	-1.97	-0.25	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.78	-9.82	-1.53	-0.34	-0.50	-0.43	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	57.63	-9.02	-0.90	-0.22	-1.97	-0.25	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	11.45	-8.75	-0.85	-0.00	-1.73	-0.31	-0.05	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Muro M3: Longitud: 806.681 cm [Nudo inicial: 2.02;0.12 -> Nudo final: 1.78;8.19]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Hormigón	9.43	-9.07	-0.90	-0.22	-1.97	-0.25	0.00	---	---
	Arm. transve.	2.77	-9.01	-1.57	0.25	---	---	---	-2.93	0.64

Muro M4: Longitud: 985.817 cm [Nudo inicial: 1.78;8.19 -> Nudo final: 11.63;8.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 3 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	5.01	-3.65	0.47	-0.18	-2.56	-0.32	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.71	-3.91	0.63	-0.28	-1.25	-0.52	0.10	---	---
	Arm. vert. izq.	90.93	-3.65	0.47	-0.15	-2.56	-0.32	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	25.11	-2.71	0.41	0.31	-1.60	-0.28	0.33	---	---
	Hormigón	10.77	-3.65	0.47	-0.18	-2.56	-0.32	-0.01	---	---
	Arm. transve.	2.60	-2.39	0.99	-0.77	---	---	---	-0.30	2.80
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	47.23	-4.31	-0.54	-0.15	1.45	0.18	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	5.65	-4.37	-0.55	-0.40	1.43	0.18	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	3.06	-4.35	-0.55	-0.16	1.45	0.18	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.90	-1.75	-0.32	0.34	0.05	0.59	-0.00	---	---
	Hormigón	6.47	-4.35	-0.55	-0.16	1.45	0.18	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.79	-4.72	-0.59	-0.21	---	---	---	-0.85	-0.04
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	4.20	-8.08	-0.75	-0.02	-1.88	-0.31	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.86	-8.17	-1.42	0.31	-0.49	-0.49	-0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	56.49	-8.05	-0.74	0.04	-1.88	-0.31	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	13.98	-7.80	-0.72	0.14	-1.83	-0.35	-0.06	---	---
	Hormigón	8.70	-8.08	-0.75	-0.02	-1.88	-0.31	-0.02	---	---
	Arm. transve.	3.46	-8.40	-1.47	-0.22	---	---	---	-3.68	0.69

Muro M5: Longitud: 193.823 cm [Nudo inicial: 0.09;0.09 -> Nudo final: 2.02;0.12]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-3.82	-0.47	0.67	-0.08	-0.00	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.12	-2.05	0.11	0.76	0.04	-0.09	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.40	-3.82	-0.47	0.67	0.08	-0.00	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-3.11	-0.40	1.32	-0.06	-0.01	0.00	---	---
	Hormigón	0.89	-1.13	0.52	0.56	0.16	0.02	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.08	-1.64	0.20	0.92	---	---	---	0.09	0.03
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.62	-5.86	-1.20	0.42	-0.12	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-5.86	-1.20	0.42	-0.12	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.62	-5.86	-1.20	0.42	0.12	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-4.42	-0.99	-0.21	0.09	0.01	0.00	---	---
	Hormigón	1.27	-5.86	-1.20	0.42	0.12	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.24	-5.86	-1.20	0.42	---	---	---	0.26	-0.08



Muro M6: Longitud: 811.736 cm [Nudo inicial: 0.09;0.09 -> Nudo final: -0.18;8.21]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.65	-1.47	-0.05	0.02	-0.30	-0.04	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-1.73	-0.19	0.04	0.03	-0.05	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.51	-2.67	-0.34	0.02	0.15	0.02	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.08	-2.73	-0.35	0.01	0.10	0.03	0.00	---	---
	Hormigón	1.39	-1.47	-0.05	0.02	-0.30	-0.04	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.19	-0.88	0.24	0.33	---	---	---	-0.10	-0.18
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.55	-4.19	-0.53	-0.04	-0.08	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-3.86	-0.73	0.05	0.08	-0.02	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.55	-4.19	-0.53	-0.04	0.08	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.06	-3.94	-0.49	-0.01	0.08	0.01	0.00	---	---
	Hormigón	1.21	-4.19	-0.53	-0.04	0.08	-0.01	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.07	-4.11	-0.64	-0.16	---	---	---	-0.07	0.02

Muro M7: Longitud: 195.61 cm [Nudo inicial: -0.18;8.21 -> Nudo final: 1.78;8.19]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-3.82	-0.48	0.75	-0.08	0.00	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.05	-1.76	0.21	1.55	0.04	0.02	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.40	-3.82	-0.48	0.75	0.08	0.00	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.15	-2.01	0.05	0.73	0.04	0.11	0.00	---	---
	Hormigón	0.88	-3.82	-0.48	0.75	0.08	0.00	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.20	-1.76	0.07	1.22	---	---	---	-0.20	-0.08
Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	0.63	-5.97	-1.20	0.50	-0.12	0.01	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.12	-4.33	-0.95	-0.04	0.09	-0.02	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.63	-5.97	-1.20	0.50	0.12	0.01	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.11	-5.97	-1.20	0.50	-0.12	0.01	0.00	---	---
	Hormigón	1.31	-5.97	-1.20	0.50	-0.12	0.01	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.26	-4.22	-0.48	-0.23	---	---	---	-0.13	0.26

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 781.338 cm [Nudo inicial: 11.44;0.32 -> Nudo final: 11.63;8.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	20.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 2	20.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 941.9 cm [Nudo inicial: 2.02;0.12 -> Nudo final: 11.44;0.32]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 2	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 806.681 cm [Nudo inicial: 2.02;0.12 -> Nudo final: 1.78;8.19]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---



Muro M3: Longitud: 806.681 cm [Nudo inicial: 2.02:0.12 -> Nudo final: 1.78:8.19]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 985.817 cm [Nudo inicial: 1.78:8.19 -> Nudo final: 11.63:8.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 3	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 2	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 193.823 cm [Nudo inicial: 0.09:0.09 -> Nudo final: 2.02:0.12]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 811.736 cm [Nudo inicial: 0.09:0.09 -> Nudo final: -0.18:8.21]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 195.61 cm [Nudo inicial: -0.18:8.21 -> Nudo final: 1.78:8.19]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6 - SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con inculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

Procedido por la versión educativa de CYPE



6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t.m)	My (t.m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t.m)
Forjado 2	2.50	Peso propio	65.07	428.03	282.57	0.00	0.00	-0.00
		Cargas muertas	6.68	43.31	29.70	0.00	0.00	-0.00
		Carga de losa exterior hormigón	6.18	39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	6.68	43.31	29.70	0.00	0.00	-0.00
		Viento +X exc. +	-0.00	1.19	-0.00	0.60	0.00	-2.72
		Viento +X exc. -	0.00	1.19	-0.00	0.60	0.00	-2.23
		Viento -X exc. +	0.00	-1.19	0.00	-0.60	-0.00	2.72
		Viento -X exc. -	-0.00	-1.19	0.00	-0.60	-0.00	2.23
		Viento +Y exc. +	-0.00	-0.00	1.90	-0.00	0.95	6.86
		Viento +Y exc. -	-0.00	-0.00	1.90	-0.00	0.95	5.91
		Viento -Y exc. +	0.00	0.00	-1.90	0.00	-0.95	-6.86
		Viento -Y exc. -	0.00	0.00	-1.90	0.00	-0.95	-5.91
		Forjado 1	0.00	Peso propio	130.92	731.90	559.83	0.00
Cargas muertas	8.30			44.59	36.42	0.00	0.00	-0.00
Carga de losa exterior hormigón	6.18			39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00
Sobrecarga de uso	8.30			44.59	36.42	0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc. +	-0.00			6.03	-0.00	1.93	0.00	-8.83
Viento +X exc. -	-0.00			6.03	-0.00	1.93	0.00	-7.23
Viento -X exc. +	0.00			-6.03	0.00	-1.93	-0.00	8.83
Viento -X exc. -	0.00			-6.03	0.00	-1.93	-0.00	7.23
Viento +Y exc. +	0.00			0.00	9.64	0.00	3.09	9.09
Viento +Y exc. -	0.00			0.00	9.64	0.00	3.09	7.62
Viento -Y exc. +	-0.00			-0.00	-9.64	-0.00	-3.09	-9.09
Viento -Y exc. -	-0.00			-0.00	-9.64	-0.00	-3.09	-7.62
Cimentación	-1.00			Peso propio	187.05	1039.0	796.05	0.00
		Cargas muertas	16.98	94.72	72.89	0.00	0.00	-0.00
		Carga de losa exterior hormigón	6.18	39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	25.66	144.84	109.36	0.00	0.00	-0.00
		Viento +X exc. +	-0.00	7.96	-0.00	1.93	0.00	-8.83
		Viento +X exc. -	-0.00	7.96	-0.00	1.93	0.00	-7.23
		Viento -X exc. +	0.00	-7.96	0.00	-1.93	-0.00	8.83
		Viento -X exc. -	0.00	-7.96	0.00	-1.93	-0.00	7.23
		Viento +Y exc. +	-0.00	0.00	12.74	0.00	3.09	9.09
		Viento +Y exc. -	-0.00	0.00	12.74	0.00	3.09	7.62
		Viento -Y exc. +	0.00	-0.00	-12.74	-0.00	-3.09	-9.09
		Viento -Y exc. -	0.00	-0.00	-12.74	-0.00	-3.09	-7.62

Producido por una versión educativa de CYPE

6.2.- Completo

▪ Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Planta: Forjado 2															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=2.50)						
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
M1 [11.537;4.222] (e=20.0 cm)	2.50/4.50	Peso propio	14.05	-0.71	0.33	1.31	-0.38	-0.09	14.05	161.33	59.63	1.31	-0.38	-9.99	
		Cargas muertas	1.39	-0.14	0.06	0.27	-0.08	-0.02	1.39	15.88	5.92	0.27	-0.08	-2.06	
		Carga de losa exterior hormigón	1.29	-0.15	0.07	0.23	-0.08	-0.02	1.29	14.69	5.51	0.23	-0.08	-1.87	
		Sobrecarga de uso	1.39	-0.11	0.06	0.30	-0.08	-0.02	1.39	15.91	5.92	0.30	-0.08	-2.21	
		Viento +X exc. +	0.11	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.11	1.21	0.44	-0.00	-0.01	-0.17	
		Viento +X exc. -	0.10	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.10	1.21	0.46	0.00	0.03	0.37	
		Viento -X exc. +	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.11	-1.21	-0.44	0.00	0.01	0.17	
		Viento -X exc. -	-0.10	-0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	-0.10	-1.21	-0.46	-0.00	-0.03	-0.37	
		Viento +Y exc. +	0.00	0.01	0.52	0.02	0.62	0.00	0.00	0.02	0.52	0.00	0.62	7.04	
		Viento +Y exc. -	0.00	0.01	0.50	0.01	0.56	0.00	0.00	0.02	0.50	0.01	0.56	6.35	
		Viento -Y exc. +	-0.00	-0.01	-0.52	-0.02	-0.62	-0.00	-0.00	-0.02	-0.52	-0.01	-0.62	-7.04	
		Viento -Y exc. -	-0.00	-0.01	-0.50	-0.01	-0.56	-0.00	-0.00	-0.02	-0.50	-0.01	-0.56	-6.35	
M2 [6.733;0.220] (e=20.0 cm)	2.50/4.50	Peso propio	16.78	-2.15	0.87	0.91	-1.70	0.95	16.78	110.82	4.56	0.91	-1.70	-10.71	
		Cargas muertas	1.67	-0.40	0.16	0.18	-0.35	0.17	1.67	10.82	0.53	0.18	-0.35	-2.22	
		Carga de losa exterior hormigón	1.49	-0.27	0.20	0.22	-0.28	0.19	1.49	9.76	0.53	0.22	-0.28	-1.75	
		Sobrecarga de uso	1.66	-0.41	0.11	0.15	-0.40	0.15	1.66	10.77	0.48	0.15	-0.40	-2.56	
		Viento +X exc. +	-0.05	0.36	0.01	0.32	0.01	0.00	-0.05	0.02	-0.00	0.32	0.01	-0.03	
		Viento +X exc. -	-0.06	0.33	0.01	0.33	0.01	0.01	-0.06	-0.08	-0.01	0.33	0.01	-0.03	
		Viento -X exc. +	0.05	-0.36	-0.01	-0.32	-0.01	-0.00	0.05	-0.02	0.00	-0.32	-0.01	0.03	
		Viento -X exc. -	0.06	-0.33	-0.01	-0.33	-0.01	-0.01	0.06	0.08	0.01	-0.33	-0.01	0.03	
		Viento +Y exc. +	-0.17	-0.27	-0.01	-0.10	-0.01	0.03	-0.17	-1.43	-0.05	-0.10	-0.01	-0.00	
		Viento +Y exc. -	-0.17	-0.25	-0.01	-0.15	-0.01	0.03	-0.17	-1.39	-0.05	-0.15	-0.01	-0.00	
		Viento -Y exc. +	0.17	0.27	0.01	0.10	0.01	-0.03	0.17	1.43	0.05	0.10	0.01	0.00	
		Viento -Y exc. -	0.17	0.25	0.01	0.15	0.01	-0.03	0.17	1.39	0.05	0.15	0.01	0.00	
[1.900;4.155] (e=20.0 cm)	2.50/4.50	Peso propio	14.78	-1.14	-0.19	-3.17	-0.39	-0.07	14.78	26.94	61.22	-3.17	-0.39	12.35	
		Cargas muertas	1.51	-0.22	-0.04	-0.62	-0.08	-0.01	1.51	2.65	6.22	-0.62	-0.08	2.43	
		Carga de losa exterior hormigón	1.44	-0.32	-0.03	-0.67	-0.08	-0.01	1.44	2.42	5.95	-0.67	-0.08	2.63	
		Sobrecarga de uso	1.51	-0.18	-0.04	-0.61	-0.08	-0.01	1.51	2.70	6.25	-0.61	-0.08	2.35	
		Viento +X exc. +	0.01	-0.03	0.04	-0.07	0.01	0.03	0.01	-0.01	0.08	-0.07	0.01	0.35	
		Viento +X exc. -	0.01	-0.03	-0.06	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.07	-0.04	0.21	
		Viento -X exc. +	-0.01	0.03	-0.04	0.07	-0.01	-0.03	-0.01	0.01	-0.08	0.07	-0.01	-0.35	
		Viento -X exc. -	-0.01	0.03	0.06	0.07	0.04	0.02	-0.01	0.01	0.02	0.07	0.04	-0.21	
		Viento +Y exc. +	0.01	-0.00	0.05	-0.01	0.35	-0.05	0.01	0.01	0.08	-0.01	0.35	0.69	
		Viento +Y exc. -	0.01	-0.00	0.10	-0.02	0.41	-0.03	0.01	0.01	0.13	-0.02	0.41	0.83	
		Viento -Y exc. +	-0.01	0.00	-0.05	0.01	-0.35	0.05	-0.01	-0.01	-0.08	0.01	-0.35	-0.69	
		Viento -Y exc. -	-0.01	0.00	-0.10	0.02	-0.41	0.03	-0.01	-0.01	-0.13	0.02	-0.41	-0.83	
[6.705;8.157] (e=20.0 cm)	2.50/4.50	Peso propio	19.46	-1.55	-1.58	0.94	2.47	-0.51	19.46	128.94	157.16	0.94	2.47	8.35	
		Cargas muertas	2.12	-0.28	-0.30	0.18	0.50	-0.09	2.12	13.96	17.02	0.18	0.50	1.85	
		Carga de losa exterior hormigón	1.97	-0.13	-0.35	0.22	0.43	-0.11	1.97	13.05	15.69	0.22	0.43	0.99	
		Sobrecarga de uso	2.12	-0.29	-0.25	0.15	0.56	-0.06	2.12	13.93	17.05	0.15	0.56	2.41	
		Viento +X exc. +	-0.06	0.40	-0.00	0.35	-0.00	-0.00	-0.06	-0.03	-0.52	0.35	-0.00	-2.88	
		Viento +X exc. -	-0.05	0.42	-0.00	0.34	-0.00	-0.00	-0.05	0.07	-0.43	0.34	-0.00	-2.78	
		Viento -X exc. +	0.06	-0.40	0.00	-0.35	0.00	0.00	0.06	0.03	0.52	-0.35	0.00	2.88	
		Viento -X exc. -	0.05	-0.42	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.05	-0.07	0.43	-0.34	0.00	2.78	
		Viento +Y exc. +	0.17	0.29	-0.01	0.10	-0.01	0.04	0.17	1.40	1.35	0.10	-0.01	-0.86	
		Viento +Y exc. -	0.16	0.28	-0.01	0.15	-0.01	0.04	0.16	1.37	1.32	0.15	-0.01	-1.27	
		Viento -Y exc. +	-0.17	-0.29	0.01	-0.10	0.01	-0.04	-0.17	-1.40	-1.35	-0.10	0.01	0.86	
		Viento -Y exc. -	-0.16	-0.28	0.01	-0.15	0.01	-0.04	-0.16	-1.37	-1.32	-0.15	0.01	1.27	
Laboratorio		Peso propio							65.07	428.03	282.57	0.00	0.00	-0.00	
		Cargas muertas							6.68	43.31	29.70	0.00	0.00	-0.00	
		Carga de losa exterior hormigón							6.18	39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00	
		Sobrecarga de uso							6.68	43.31	29.70	0.00	0.00	-0.00	
		Viento +X exc. +							-0.00	1.19	-0.00	0.60	0.00	-2.72	
		Viento +X exc. -							0.00	1.19	-0.00	0.60	0.00	-2.23	
		Viento -X exc. +							0.00	-1.19	0.00	-0.60	-0.00	2.72	
		Viento -X exc. -							-0.00	-1.19	0.00	-0.60	-0.00	2.23	
		Viento +Y exc. +							-0.00	-0.00	1.90	-0.00	0.95	6.86	
		Viento +Y exc. -							-0.00	-0.00	1.90	-0.00	0.95	5.91	
		Viento -Y exc. +							0.00	0.00	-1.90	0.00	-0.95	-6.86	
		Viento -Y exc. -							0.00	0.00	-1.90	0.00	-0.95	-5.91	

Producido por una versión educativa de CYRUS



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIEMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Planta: Forjado 1															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)						
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	
M1 [11.537; 4.222] (e=20.0 cm)	0.00/2.50	Peso propio	24.29	1.97	0.53	1.37	-0.25	0.08	24.29	282.27	103.11	1.37	-0.25	-8.62	
		Cargas muertas	1.46	0.45	0.10	0.30	-0.05	0.02	1.46	17.27	6.26	0.30	-0.05	-1.82	
		Carga de losa exterior hormigón	1.37	0.20	0.11	0.13	-0.06	0.01	1.37	15.96	5.88	0.13	-0.06	-1.20	
		Sobrecarga de uso	1.46	0.69	0.11	0.45	-0.05	0.03	1.46	17.53	6.27	0.45	-0.05	-2.42	
		Viento +X exc. +	0.25	-0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	0.25	2.92	1.06	-0.01	-0.02	-0.13	
		Viento +X exc. -	0.25	-0.00	0.03	-0.01	0.03	-0.00	0.25	2.92	1.10	-0.01	0.03	0.41	
		Viento -X exc. +	-0.25	0.00	0.01	0.01	0.02	-0.00	-0.25	-2.92	-1.06	0.01	0.02	0.13	
		Viento -X exc. -	-0.25	0.00	-0.03	0.01	-0.03	0.00	-0.25	-2.92	-1.10	0.01	-0.03	-0.41	
		Viento +Y exc. +	0.00	0.03	1.13	0.01	0.62	-0.00	0.00	0.05	1.14	0.01	0.62	7.12	
		Viento +Y exc. -	0.00	0.03	1.09	0.01	0.56	-0.00	0.00	0.05	1.10	0.01	0.56	6.42	
		Viento -Y exc. +	-0.00	-0.03	-1.13	-0.01	-0.62	0.00	-0.00	-0.05	-1.14	-0.01	-0.62	-7.12	
		Viento -Y exc. -	-0.00	-0.03	-1.09	-0.01	-0.56	0.00	-0.00	-0.05	-1.10	-0.01	-0.56	-6.42	
		M2 [6.733; 0.220] (e=20.0 cm)	0.00/2.50	Peso propio	27.40	3.82	-2.56	0.79	-1.73	0.25	27.40	188.32	3.47	0.79	-1.73
Cargas muertas	1.53			0.33	-0.60	0.05	-0.38	0.05	1.53	10.62	-0.26	0.05	-0.38	-2.51	
Carga de losa exterior hormigón	1.28			0.69	-0.25	0.04	-0.19	0.07	1.28	9.33	0.03	0.04	-0.19	-1.23	
Sobrecarga de uso	1.56			0.22	-0.92	0.05	-0.55	0.01	1.56	10.69	-0.58	0.05	-0.55	-3.70	
Viento +X exc. +	0.18			0.31	0.01	0.71	0.01	0.00	0.18	1.52	0.05	0.71	0.01	-0.06	
Viento +X exc. -	0.20			0.23	0.00	0.81	0.02	-0.00	0.20	1.56	0.05	0.81	0.02	-0.08	
Viento -X exc. +	-0.18			-0.31	-0.01	-0.71	-0.01	-0.00	-0.18	-1.52	-0.05	-0.71	-0.01	0.06	
Viento -X exc. -	-0.20			-0.23	-0.00	-0.81	-0.02	0.00	-0.20	-1.56	-0.05	-0.81	-0.02	0.08	
Viento +Y exc. +	-0.45			-0.13	-0.01	-0.02	-0.01	-0.00	-0.45	-3.17	-0.11	-0.02	-0.01	-0.04	
Viento +Y exc. -	-0.46			-0.09	-0.01	-0.09	-0.01	0.00	-0.46	-3.16	-0.11	-0.09	-0.01	-0.03	
Viento -Y exc. +	0.45			0.13	0.01	0.02	0.01	0.00	0.45	3.17	0.11	0.02	0.01	0.04	
Viento -Y exc. -	0.46			0.09	0.01	0.09	0.01	-0.00	0.46	3.16	0.11	0.09	0.01	0.03	
[1.900; 4.155] (e=20.0 cm)	0.00/2.50			Peso propio	24.59	-0.55	-0.00	-0.04	-0.12	-0.13	24.59	46.16	102.14	-0.09	-0.12
		Cargas muertas	1.64	-0.17	0.00	-0.05	-0.02	-0.03	1.64	2.95	6.83	-0.05	-0.02	0.13	
		Carga de losa exterior hormigón	1.14	0.05	-0.00	0.09	-0.03	-0.01	1.14	2.22	4.74	0.09	-0.03	-0.42	
		Sobrecarga de uso	1.54	-0.43	0.00	-0.23	-0.02	-0.05	1.54	2.50	6.42	-0.23	-0.02	0.85	
		Viento +X exc. +	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.05	-0.00	-0.03	-0.04	
		Viento +X exc. -	0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	-0.01	0.01	0.04	
		Viento -X exc. +	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.01	-0.02	-0.05	0.00	0.03	0.04	
		Viento -X exc. -	-0.01	-0.00	0.04	0.01	-0.01	-0.00	-0.01	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.04	
		Viento +Y exc. +	0.00	-0.03	1.11	-0.04	1.32	0.01	0.00	-0.02	1.13	-0.04	1.32	2.68	
		Viento +Y exc. -	0.00	-0.03	1.14	-0.04	1.32	0.02	0.00	-0.03	1.16	-0.04	1.32	2.69	
		Viento -Y exc. +	-0.00	0.03	-1.11	0.04	-1.32	-0.01	-0.00	0.02	-1.13	0.04	-1.32	-2.68	
		Viento -Y exc. -	-0.00	0.03	-1.14	0.04	-1.32	-0.02	-0.00	0.03	-1.16	0.04	-1.32	-2.69	
		[6.705; 8.157] (e=20.0 cm)	0.00/2.50	Peso propio	30.25	4.78	3.45	1.05	2.32	-0.05	30.25	207.64	250.24	1.05	2.32
Cargas muertas	1.91			0.49	0.77	0.10	0.49	-0.01	1.91	13.28	16.34	0.10	0.49	2.49	
Carga de losa exterior hormigón	1.68			0.90	0.42	0.09	0.31	-0.04	1.68	12.16	14.13	0.09	0.31	1.31	
Sobrecarga de uso	1.94			0.36	1.10	0.10	0.66	0.03	1.94	13.34	16.89	0.10	0.66	3.65	
Viento +X exc. +	0.20			0.30	-0.00	0.83	-0.00	0.00	0.20	1.64	1.63	0.83	-0.00	-6.79	
Viento +X exc. -	0.18			0.37	-0.00	0.74	-0.00	-0.00	0.18	1.60	1.48	0.74	-0.00	-6.03	
Viento -X exc. +	-0.20			-0.30	0.00	-0.83	0.00	-0.00	-0.20	-1.64	-1.63	-0.83	0.00	6.79	
Viento -X exc. -	-0.18			-0.37	0.00	-0.74	0.00	0.00	-0.18	-1.60	-1.48	-0.74	0.00	6.03	
Viento +Y exc. +	0.47			0.13	-0.00	0.07	-0.01	-0.00	0.47	3.26	3.81	0.07	-0.01	-0.59	
Viento +Y exc. -	0.47			0.09	-0.00	0.15	-0.01	0.00	0.47	3.25	3.85	0.15	-0.01	-1.23	
Viento -Y exc. +	-0.47			-0.13	0.00	-0.07	0.01	0.00	-0.47	-3.26	-3.81	-0.07	0.01	0.59	
Viento -Y exc. -	-0.47			-0.09	0.00	-0.15	0.01	-0.00	-0.47	-3.25	-3.85	-0.15	0.01	1.23	
[1.055; 0.108] (e=20.0 cm)	0.00/2.50			Peso propio	4.62	0.05	-0.04	-1.20	-0.13	-0.01	4.62	4.93	0.46	-1.20	-0.13
		Cargas muertas	0.34	-0.01	-0.01	-0.13	-0.02	-0.00	0.34	0.35	0.03	-0.13	-0.02	-0.01	
		Carga de losa exterior hormigón	0.18	-0.02	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.18	0.17	0.02	-0.15	0.00	0.02	
		Sobrecarga de uso	0.37	0.01	-0.01	-0.10	-0.04	-0.00	0.37	0.40	0.03	-0.10	-0.04	-0.03	
		Viento +X exc. +	-0.12	0.06	0.00	0.18	0.00	-0.00	-0.12	-0.06	-0.01	0.18	0.00	-0.02	
		Viento +X exc. -	-0.12	0.07	0.00	0.21	0.01	-0.00	-0.12	-0.06	-0.01	0.21	0.01	-0.02	
		Viento -X exc. +	0.12	-0.06	-0.00	-0.18	-0.00	0.00	0.12	0.06	0.01	-0.18	-0.00	0.02	
		Viento -X exc. -	0.12	-0.07	-0.00	-0.21	-0.01	0.00	0.12	0.06	0.01	-0.21	-0.01	0.02	
		Viento +Y exc. +	-0.27	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.27	-0.27	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	
		Viento +Y exc. -	-0.27	0.02	-0.00	-0.03	-0.01	0.00	-0.27	-0.27	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	
		Viento -Y exc. +	0.27	-0.02	0.00	0.01	0.01	-0.00	0.27	0.27	0.03	0.01	0.01	0.01	
		Viento -Y exc. -	0.27	-0.02	0.00	0.03	0.01	-0.00	0.27	0.27	0.03	0.03	0.01	0.01	
		M6 [-0.047; 4.150] (e=20.0 cm)	0.00/2.50	Peso propio	15.15	-0.43	-0.23	-0.64	-0.18	-0.03	15.15	-1.15	62.64	-0.64	-0.18
Cargas muertas	1.09			-0.09	-0.04	-0.12	-0.04	-0.01	1.09	-0.14	4.50	-0.12	-0.04	0.51	
Carga de losa exterior hormigón	0.36			-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.00	0.36	-0.04	1.46	-0.03	-0.03	0.14	
Sobrecarga de uso	1.08			-0.12	-0.04	-0.15	-0.04	-0.01	1.08	-0.17	4.43	-0.15	-0.04	0.62	
Viento +X exc. +	-0.40			0.01	-0.08	0.00	0.03	-0.00	-0.40	0.03	-1.75	0.00	0.03	-0.01	
Viento +X exc. -	-0.40			0.00	0.02	0.00	-0.06	-0.00	-0.40	0.02	-1.65	0.00	-0.06	-0.02	
Viento -X exc. +	0.40			-0.01	0.08	-0.00	-0.03	0.00	0.40	-0.03	1.75	-0.00	-0.03	0.01	
Viento -X exc. -	0.40			-0.00	-0.02	-0.00	0.06	0.00	0.40	-0.02	1.65	-0.00	0.06	0.02	
Viento +Y exc. +	-0.02			-0.05	1.59	-0.04	1.19	0.03	-0.02	-0.05	1.52	-0.04	1.19	0.13	
Viento +Y exc. -	-0.02			-0.05	1.56	-0.04	1.25	0.03	-0.02	-0.05	1.49	-0.04	1.25	0.14	
Viento -Y exc. +	0.02			0.05	-1.59	0.04	-1.19	-0.03	0.02	0.05	-1.52	0.04	-1.19	-0.13	
Viento -Y exc. -	0.02			0.05	-1.56	0.04	-1.25	-0.03	0.02	0.05	-1.49	0.04	-1.25	-0.14	
M7 [0.798; 8.196] (e=20.0 cm)	0.00/2.50			Peso propio	4.60	0.06	0.03	-1.31	0.10	0.00	4.60	3.73	37.76	-1.31	0.10
		Cargas muertas	0.33	-0.01	0.01	-0.15	0.01	-0.00	0.33	0.26	2.71	-0.15	0.01	1.20	
		Carga de losa exterior hormigón	0.17	-0.02	-0.00	-0.17	-0.01	-0.00	0.17	0.12	1.41	-0.17	-0.01	1.36	
		Sobrecarga de uso	0.36	0.01	0.01	-0.12	0.03	0.00	0.36	0.30	2.96	-0.12	0.03	1.02	
		Viento +X exc. +	-0.12	0.07	-0.00	0.22	-0.00	0.00	-0.12	0.03	-1.02	0.22	-0.00	-1.78	
		Viento +X exc. -	-0.12	0.06	-0.00	0.19	-0.00	0.00	-0.12	-0.03	-0.97	0.19	-0.00	-1.53	
		Viento -X exc. +	0.12	-0.07	0.00	-0.22	0.00	-0.00	0.12	0.03	1.02	-0.22	0.00	1.78	
		Viento -X exc. -	0.12	-0.06	0.00	-0.19	0.00	-0.00	0.12	0.03	0.97	-0.19	0.00	1.53	
		Viento +Y exc. +	0.27	-0.02	-0.00	0.02	-0.01	0.00	0.27	0.20	2.19	0.02	-0.01	-0.20	
		Viento +Y exc. -	0.27	-0.01	-0.00	0.04	-0.01	0.00	0.27	0.20	2.18	0.04	-0.01	-0.35	
		Viento -Y exc. +	-0.27	0.02	0.00	-0.02	0.01	-0.00	-0.27	-0.20	-2.19	-0.02	0.01	0.20	
		Viento -Y exc. -	-0.27	0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.00	-0.27	-0.20	-2.18	-0.04	0.01	0.35	



Planta: Forjado 1														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
Sumatorio		Peso propio							130.92	731.90	559.83	0.00	0.00	-0.00
		Cargas muertas							8.30	44.59	36.42	0.00	0.00	-0.00
		Carga de losa exterior hormigón							6.18	39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso							8.30	44.59	36.42	0.00	-0.00	-0.00
		Viento +X exc. +							-0.00	6.03	-0.00	1.93	0.00	-8.83
		Viento +X exc. -							-0.00	6.03	-0.00	1.93	0.00	-7.23
		Viento -X exc. +							0.00	-6.03	0.00	-1.93	-0.00	8.83
		Viento -X exc. -							0.00	-6.03	0.00	-1.93	-0.00	7.23
		Viento +Y exc. +							0.00	0.00	9.64	0.00	3.09	9.09
		Viento +Y exc. -							0.00	0.00	9.64	0.00	3.09	7.62
		Viento -Y exc. +							-0.00	-0.00	-9.64	-0.00	-3.09	-9.09
		Viento -Y exc. -							-0.00	-0.00	-9.64	-0.00	-3.09	-7.62

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-1.00)					
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1 [11.537; 4.222] (e=20.0 cm)		Peso propio	33.83	1.47	0.41	5.31	0.40	0.54	33.83	391.74	143.24	5.31	0.40	-17.30
		Cargas muertas	2.95	0.41	0.08	1.49	0.07	0.13	2.95	34.40	12.51	1.49	0.07	-5.35
		Carga de losa exterior hormigón	1.38	-0.06	0.15	-0.25	0.10	0.00	1.38	15.90	6.00	-0.25	0.10	2.17
		Sobrecarga de uso	4.42	0.90	0.01	3.25	0.05	0.26	4.42	51.87	18.67	3.25	0.05	-12.93
		Viento +X exc. +	0.35	0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.00	0.35	4.04	1.45	0.02	-0.03	-0.47
		Viento +X exc. -	0.35	0.02	0.02	0.03	0.06	0.00	0.35	4.04	1.50	0.03	0.06	0.55
		Viento -X exc. +	-0.35	-0.01	0.02	-0.02	0.03	-0.00	-0.35	-4.04	-1.45	-0.02	0.03	0.47
		Viento -X exc. -	-0.35	-0.02	-0.02	-0.03	-0.06	-0.00	-0.35	-4.04	-1.50	-0.03	-0.06	-0.55
		Viento +Y exc. +	0.01	0.04	1.49	0.02	0.71	-0.01	0.01	0.10	1.51	0.02	0.71	8.09
		Viento +Y exc. -	0.01	0.04	1.44	0.01	0.63	-0.01	0.01	0.10	1.46	0.01	0.63	7.16
		Viento -Y exc. +	-0.01	-0.04	-1.49	-0.02	-0.71	0.01	-0.01	-0.10	-1.51	-0.02	-0.71	-8.09
		Viento -Y exc. -	-0.01	-0.04	-1.44	-0.01	-0.63	0.01	-0.01	-0.10	-1.46	-0.01	-0.63	-7.16
[6.733; 0.220] (e=20.0 cm)		Peso propio	39.92	4.01	-2.14	0.62	-8.12	-0.81	39.92	272.74	6.64	0.62	-8.12	-55.62
		Cargas muertas	3.62	0.38	-0.62	0.07	-2.28	-0.19	3.62	24.74	0.18	0.07	-2.28	-15.55
		Carga de losa exterior hormigón	1.28	0.69	0.11	0.13	0.34	-0.07	1.28	9.30	0.39	0.13	0.34	2.22
		Sobrecarga de uso	5.74	0.32	-1.35	0.02	-4.93	-0.31	5.74	38.94	-0.08	0.02	-4.93	-33.50
		Viento +X exc. +	0.21	0.47	0.01	0.75	0.01	-0.00	0.21	1.91	0.06	0.75	0.01	-0.07
		Viento +X exc. -	0.23	0.38	0.01	0.81	0.02	0.00	0.23	1.92	0.06	0.81	0.02	-0.06
		Viento -X exc. +	-0.21	-0.47	-0.01	-0.75	-0.01	0.00	-0.21	-1.91	-0.06	-0.75	-0.01	0.07
		Viento -X exc. -	-0.23	-0.38	-0.01	-0.81	-0.02	-0.00	-0.23	-1.92	-0.06	-0.81	-0.02	0.06
		Viento +Y exc. +	-0.57	-0.15	0.02	-0.14	0.03	-0.01	-0.57	-3.99	-0.11	-0.14	0.03	0.24
		Viento +Y exc. -	-0.57	-0.09	0.02	-0.19	0.03	-0.01	-0.57	-3.95	-0.11	-0.19	0.03	0.23
		Viento -Y exc. +	0.57	0.15	-0.02	0.14	-0.03	0.01	0.57	3.99	0.11	0.14	-0.03	-0.24
		Viento -Y exc. -	0.57	0.09	-0.02	0.19	-0.03	0.01	0.57	3.95	0.11	0.19	-0.03	-0.23
[1.900; 4.155] (e=20.0 cm)		Peso propio	36.81	-1.49	-0.21	-5.48	0.03	-0.22	36.81	68.45	152.72	-5.48	0.03	22.60
		Cargas muertas	3.86	-0.39	-0.06	-1.43	-0.01	-0.06	3.86	6.95	16.00	-1.43	-0.01	5.87
		Carga de losa exterior hormigón	1.12	-0.01	0.02	-0.05	0.06	0.01	1.12	2.12	4.68	-0.05	0.06	0.31
		Sobrecarga de uso	6.02	-0.76	-0.13	-2.78	-0.07	-0.13	6.02	10.67	24.86	-2.78	-0.07	11.29
		Viento +X exc. +	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	-0.00	0.01	0.03	0.05	0.02	0.00	-0.10
		Viento +X exc. -	0.01	0.02	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.01	0.04	-0.01	0.02	-0.03	-0.15
		Viento -X exc. +	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.05	-0.02	-0.00	0.10
		Viento -X exc. -	-0.01	-0.02	0.05	-0.02	0.03	-0.00	-0.01	-0.04	0.01	-0.02	0.03	0.15
		Viento +Y exc. +	0.00	-0.04	1.39	-0.03	1.13	-0.02	0.00	-0.03	1.41	-0.03	1.13	2.27
		Viento +Y exc. -	0.00	-0.04	1.43	-0.03	1.16	-0.02	0.00	-0.03	1.45	-0.03	1.16	2.32
		Viento -Y exc. +	-0.00	0.04	-1.39	0.03	-1.13	0.02	-0.00	0.03	-1.41	0.03	-1.13	-2.27
		Viento -Y exc. -	-0.00	0.04	-1.43	0.03	-1.16	0.02	-0.00	0.03	-1.45	0.03	-1.16	-2.32
M4 [6.705; 8.157] (e=20.0 cm)		Peso propio	43.34	5.18	1.98	0.33	7.37	0.10	43.34	295.78	355.51	0.33	7.37	46.86
		Cargas muertas	4.08	0.55	0.58	0.00	2.15	0.03	4.08	27.93	33.89	0.00	2.15	14.41
		Carga de losa exterior hormigón	1.69	0.93	-0.15	0.09	-0.55	-0.00	1.69	12.28	13.65	0.09	-0.55	-4.44
		Sobrecarga de uso	6.27	0.48	1.32	-0.09	4.87	0.07	6.27	42.51	52.46	-0.09	4.87	33.44
		Viento +X exc. +	0.24	0.47	-0.00	0.84	-0.01	-0.01	0.24	2.05	1.93	0.84	-0.01	-6.91
		Viento +X exc. -	0.22	0.56	-0.00	0.78	-0.00	-0.00	0.22	2.05	1.80	0.78	-0.00	-6.35
		Viento -X exc. +	-0.24	-0.47	0.00	-0.84	0.01	0.01	-0.24	-2.05	-1.93	-0.84	0.01	6.91
		Viento -X exc. -	-0.22	-0.56	0.00	-0.78	0.00	0.00	-0.22	-2.05	-1.80	-0.78	0.00	6.35
		Viento +Y exc. +	0.59	0.15	0.02	0.19	0.04	-0.01	0.59	4.09	4.82	0.19	0.04	-1.29
		Viento +Y exc. -	0.59	0.09	0.02	0.25	0.03	-0.01	0.59	4.06	4.85	0.25	0.03	-1.80
		Viento -Y exc. +	-0.59	-0.15	-0.02	-0.19	-0.04	0.01	-0.59	-4.09	-4.82	-0.19	-0.04	1.29
		Viento -Y exc. -	-0.59	-0.09	-0.02	-0.25	-0.03	0.01	-0.59	-4.06	-4.85	-0.25	-0.03	1.80
M5 [1.055; 0.108] (e=20.0 cm)		Peso propio	5.92	0.13	-0.02	-0.27	-0.10	-0.03	5.92	6.37	0.62	-0.27	-0.10	-0.10
		Cargas muertas	0.41	0.00	-0.00	-0.03	-0.02	-0.01	0.41	0.44	0.04	-0.03	-0.02	-0.02
		Carga de losa exterior hormigón	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.00	0.17	0.19	0.02	0.03	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	0.53	0.01	-0.01	-0.09	-0.04	-0.01	0.53	0.56	0.05	-0.09	-0.04	-0.04
		Viento +X exc. +	-0.15	0.08	0.00	0.13	0.00	0.00	-0.15	-0.08	-0.01	0.13	0.00	-0.01
		Viento +X exc. -	-0.15	0.09	0.00	0.14	0.00	0.00	-0.15	-0.08	-0.02	0.14	0.00	-0.01
		Viento -X exc. +	0.15	-0.08	-0.00	-0.13	-0.00	-0.00	0.15	0.08	0.01	-0.13	-0.00	0.01
		Viento -X exc. -	0.15	-0.09	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.15	0.08	0.02	-0.14	-0.00	0.01
		Viento +Y exc. +	-0.39	0.03	0.01	-0.04	0.02	-0.00	-0.39	-0.39	-0.03	-0.04	0.02	0.02
		Viento +Y exc. -	-0.39	0.02	0.01	-0.05	0.02	-0.00	-0.39	-0.39	-0.03	-0.05	0.02	0.02
		Viento -Y exc. +	0.39	-0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00	0.39	0.39	0.03	0.04	-0.02	-0.02
		Viento -Y exc. -	0.39	-0.02	-0.01	0.05	-0.02	0.00	0.39	0.39	0.03	0.05	-0.02	-0.02

Producido por una versión educativa de CYPE



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-1.00)					
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M6 [-0.047; 4.150] (e=20.0 cm)	-1.00/0.00	Peso propio	21.23	-0.04	-0.05	-0.17	0.30	0.03	21.23	-1.04	88.06	-0.17	0.30	0.73
		Cargas muertas	1.63	-0.02	0.00	-0.07	0.06	0.01	1.63	-0.09	6.76	-0.07	0.06	0.28
		Carga de losa exterior hormigón	0.35	0.01	0.01	0.03	0.05	0.00	0.35	-0.01	1.46	0.03	0.05	-0.11
		Sobrecarga de uso	2.15	-0.06	0.01	-0.20	0.08	0.02	2.15	-0.16	8.94	-0.20	0.08	0.86
		Viento +X exc. +	-0.50	0.02	-0.08	0.02	0.02	0.00	-0.50	0.04	-2.16	0.02	0.02	-0.08
		Viento +X exc. -	-0.50	0.01	0.02	0.02	-0.04	0.00	-0.50	0.04	-2.06	0.02	-0.04	-0.09
		Viento -X exc. +	0.50	-0.02	0.08	-0.02	-0.02	-0.00	0.50	-0.04	2.16	-0.02	-0.02	0.08
		Viento -X exc. -	0.50	-0.01	-0.02	-0.02	0.04	-0.00	0.50	-0.04	2.06	-0.02	0.04	0.09
		Viento +Y exc. +	-0.03	-0.07	2.02	-0.04	1.15	-0.01	-0.03	-0.06	1.90	-0.04	1.15	0.08
		Viento +Y exc. -	-0.03	-0.06	1.99	-0.04	1.21	-0.02	-0.03	-0.06	1.87	-0.04	1.21	0.09
		Viento -Y exc. +	0.03	0.07	-2.02	0.04	-1.15	0.01	0.03	0.06	-1.90	0.04	-1.15	-0.08
		Viento -Y exc. -	0.03	0.06	-1.99	0.04	-1.21	0.02	0.03	0.06	-1.87	0.04	-1.21	-0.09
		M7 [0.798; 8.196] (e=20.0 cm)	-1.00/0.00	Peso propio	6.01	0.11	0.03	-0.33	0.12	0.01	6.01	4.90	49.27	-0.33
Cargas muertas	0.43			-0.00	0.01	-0.04	0.02	0.00	0.43	0.34	3.51	-0.04	0.02	0.37
Carga de losa exterior hormigón	0.18			0.00	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.18	0.15	1.48	0.02	0.00	-0.14
Sobrecarga de uso	0.54			0.00	0.01	-0.10	0.04	0.01	0.54	0.44	4.46	-0.10	0.04	0.87
Viento +X exc. +	-0.16			0.09	-0.00	0.15	-0.00	0.00	-0.16	-0.04	-1.32	0.15	-0.00	-1.19
Viento +X exc. -	-0.16			0.08	-0.00	0.14	-0.00	0.00	-0.16	-0.04	-1.28	0.14	-0.00	-1.11
Viento -X exc. +	0.16			-0.09	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.16	0.04	1.32	-0.15	0.00	1.19
Viento -X exc. -	0.16			-0.08	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.16	0.04	1.28	-0.14	0.00	1.11
Viento +Y exc. +	0.39			-0.03	0.01	0.04	0.02	-0.00	0.39	0.29	3.24	0.04	0.02	-0.32
Viento +Y exc. -	0.39			-0.03	0.01	0.05	0.02	-0.00	0.39	0.29	3.25	0.05	0.02	-0.41
Viento -Y exc. +	-0.39			0.03	-0.01	-0.04	-0.02	0.00	-0.39	-0.29	-3.24	-0.04	-0.02	0.32
Viento -Y exc. -	-0.39			0.03	-0.01	-0.05	-0.02	0.00	-0.39	-0.29	-3.25	-0.05	-0.02	0.41
Laboratorio				Peso propio							187.05	1039.0	796.05	0.00
		Cargas muertas							16.98	94.72	72.89	0.00	0.00	-0.00
		Carga de losa exterior hormigón							6.18	39.92	27.68	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso							25.66	144.84	109.36	0.00	0.00	-0.00
		Viento +X exc. +							-0.00	7.96	-0.00	1.93	0.00	-8.83
		Viento +X exc. -							-0.00	7.96	-0.00	1.93	0.00	-7.23
		Viento -X exc. +							0.00	-7.96	0.00	-1.93	-0.00	8.83
		Viento -X exc. -							0.00	-7.96	0.00	-1.93	-0.00	7.23
		Viento +Y exc. +							-0.00	0.00	12.74	0.00	3.09	9.09
		Viento +Y exc. -							-0.00	0.00	12.74	0.00	3.09	7.62
		Viento -Y exc. +							0.00	-0.00	-12.74	-0.00	-3.09	-9.09
		Viento -Y exc. -							0.00	-0.00	-12.74	-0.00	-3.09	-7.62

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- VIGAS.....	2
1.1.- Forjado 3.....	2



1.- VIGAS

1.1.- Forjado 3

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{st}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x ,S _t	TV _y ,S _t	T,Geom.	T,Disp. _{st}	T,Disp. _{st}		-
B14 - B15	Cumple	'0.000 m' Cumple η = 27.2	'0.000 m' η = 27.2	'B14' η = 49.5	'0.000 m' η = 14.2	'0.000 m' η = 18.6	'0.000 m' η = 18.3	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 17.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 49.5
B15 - B16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 15.8	'B16' η = 51.5	'0.000 m' η = 10.3	'0.000 m' η = 13.5	'0.000 m' η = 13.3	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 10.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 51.5

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{st}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x ,S _t	TV _y ,S _t	T,Geom.	T,Disp. _{st}	T,Disp. _{st}	
B13 - B16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.638 m' η = 24.1	'0.425 m' η = 28.4	'3.426 m' η = 7.7	'3.426 m' η = 10.0	'3.638 m' η = 9.9	'3.426 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'3.638 m' η = 11.5	N.P. ⁽³⁾	'3.638 m' Cumple	'3.426 m' Cumple	'3.426 m' Cumple	'3.426 m' Cumple	CUMPLE h = 28.4
B14 - B13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 20.8	'B13' η = 63.7	'0.000 m' η = 7.9	'0.000 m' η = 10.3	'0.000 m' η = 10.1	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 10.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE h = 63.7

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_x,S_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_y,S_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 -: -
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽²⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	-	
B14 - B15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE
B15 - B16	x: 3.629 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B13 - B16	x: 0.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B14 - B13	x: 3.276 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

σ_c: Fisuración por compresión
 W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior
 W_{k,C,Lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior
 W_{k,C,Lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr}: Área mínima de armadura
 V_{fis}: Fisuración por cortante
 -: -
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
- ⁽²⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Comprobaciones E.L.U.

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B14 - B15	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.39 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 12.13 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 9.09 mm	CUMPLE
B13 - B16	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.39 mm	$f_{T,max}$: 1.63 mm $f_{T,lim}$: 12.13 mm	$f_{A,max}$: 1.03 mm $f_{A,lim}$: 9.09 mm	CUMPLE
B14 - B13	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.37 mm	$f_{T,max}$: 1.95 mm $f_{T,lim}$: 12.10 mm	$f_{A,max}$: 1.23 mm $f_{A,lim}$: 9.07 mm	CUMPLE
B15 - B16	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.37 mm	$f_{T,max}$: 0.55 mm $f_{T,lim}$: 12.10 mm	$f_{A,max}$: 0.35 mm $f_{A,lim}$: 9.07 mm	CUMPLE

1.- FORJADO 3.....	2
1.1.- Pórtico 1.....	2
1.2.- Pórtico 2.....	3
1.3.- Pórtico 3.....	5
1.4.- Pórtico 4.....	6



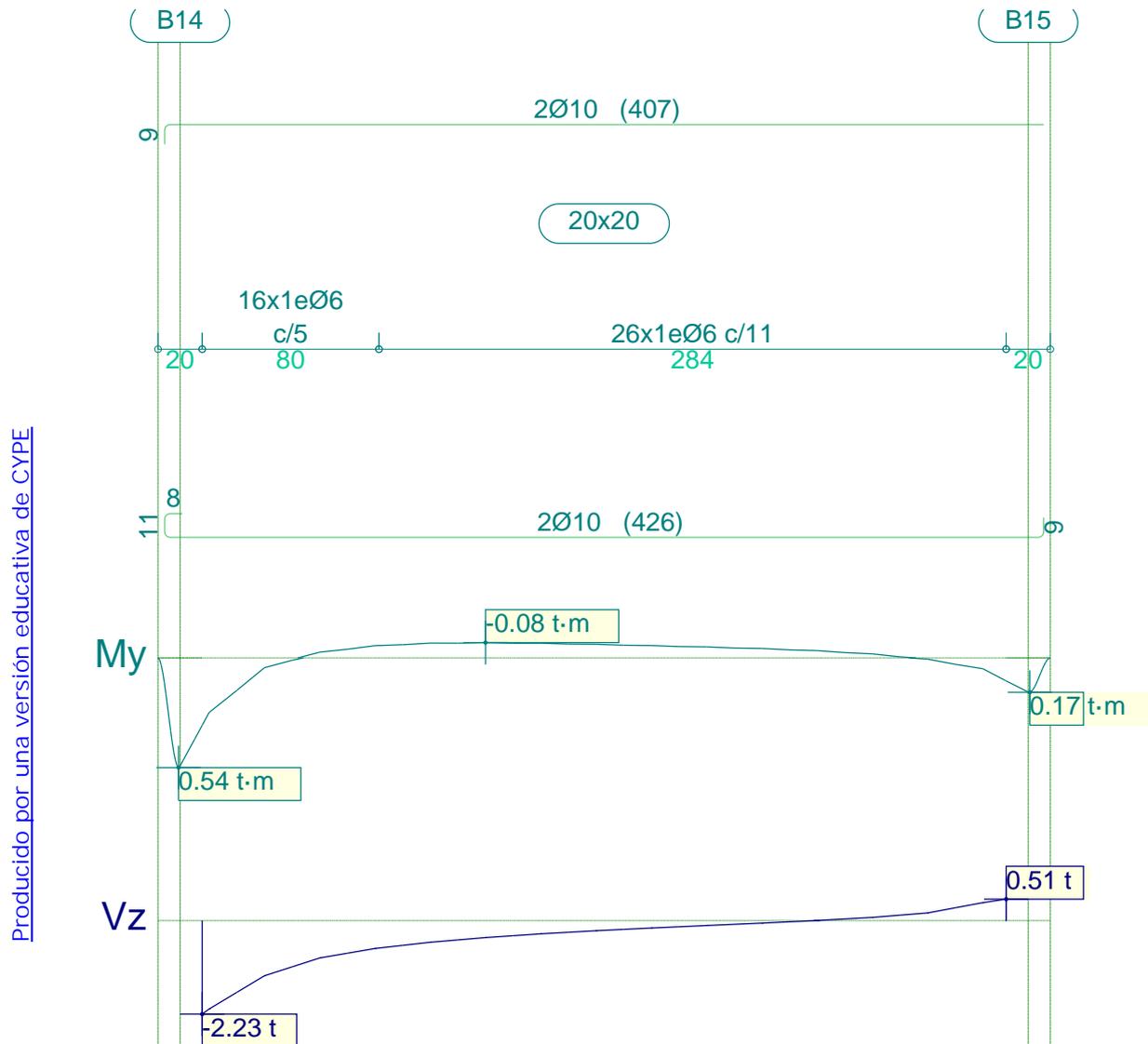
Listado de armado de vigas

TIEMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

1.- FORJADO 3

1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: B14-B15		
Sección		20x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.07	-0.08	--
	[m]	1.03	1.28	--
Momento máx.	[t·m]	0.33	--	0.11
	[m]	0.00	--	3.64
Cortante mín.	[t]	-2.23	-0.40	-0.06
	[m]	0.00	1.28	2.53
Cortante máx.	[t]	--	--	0.51
	[m]	--	--	3.64
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

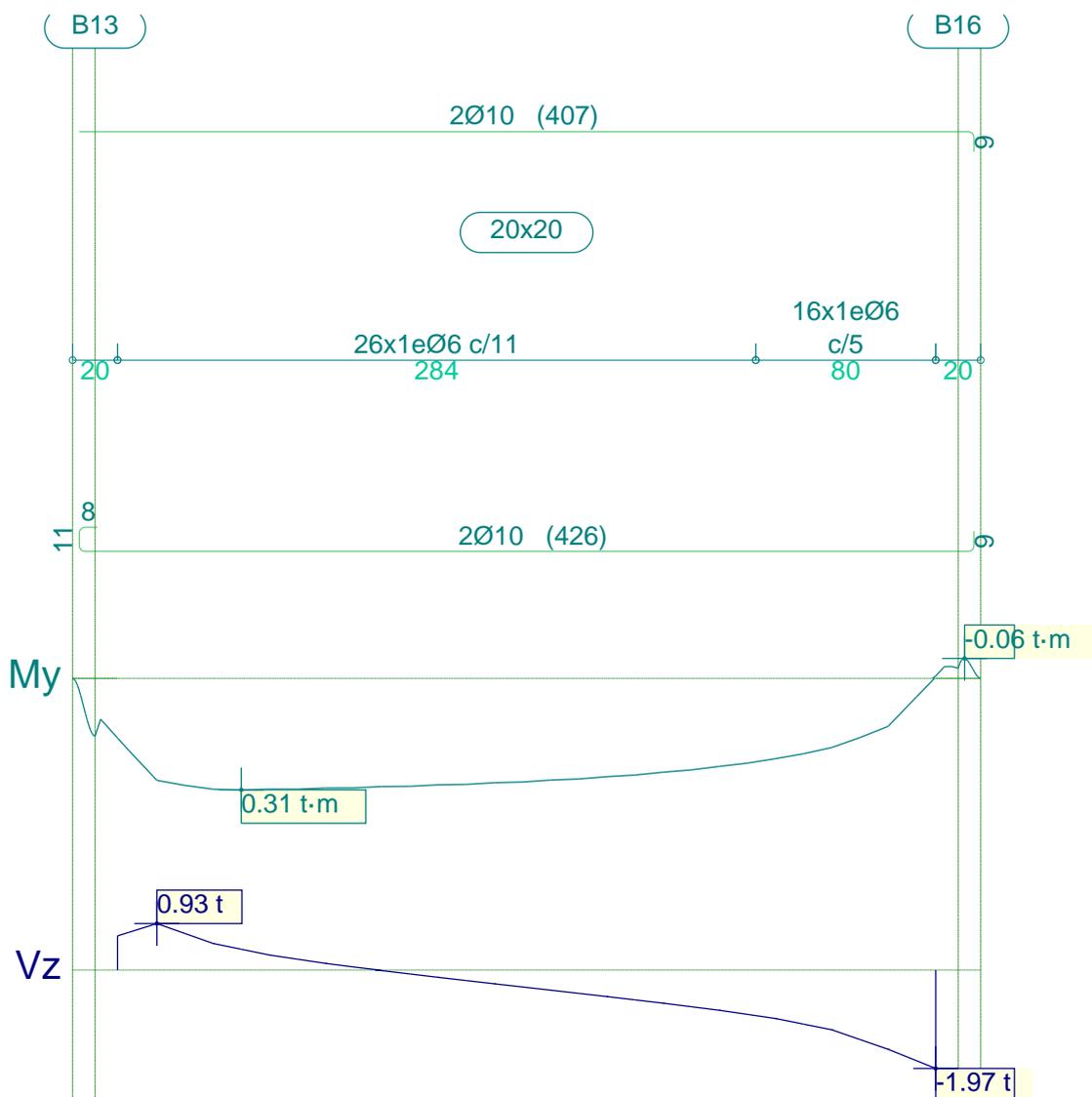
TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Pórtico 1		Tramo: B14-B15		
Sección		20x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[t]	0.12	--	--
	[m]	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real: 1.57	1.57	1.57
		Nec.: 1.12	1.12	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real: 1.57	1.57	1.57
		Nec.: 1.12	0.00	1.12
Área Transv.	[cm ² /m]	Real: 11.31	5.14	5.14
		Nec.: 3.19	1.78	1.78
F. Sobrecarga		0.03 mm, L/136661 (L: 3.64 m)		
F. Activa		0.19 mm, L/19424 (L: 3.64 m)		
F. A plazo infinito		0.29 mm, L/12424 (L: 3.64 m)		

12.- Pórtico 2

Producido por una versión educativa de CYPE





Listado de armado de vigas

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Pórtico 2			Tramo: B13-B16		
Sección			20x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Momento máx. x	[t·m]		0.31	0.30	0.26
	[m]		0.55	1.30	2.43
Cortante mín. x	[t]		-0.01	-0.60	-1.97
	[m]		1.18	2.30	3.64
Cortante máx. x	[t]		0.93	--	--
	[m]		0.17	--	--
Torsor mín. x	[t]		--	--	-0.06
	[m]		--	--	3.43
Torsor máx. x	[t]		--	--	--
	[m]		--	--	--
Area Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.13
Area Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	1.12	1.12
Area Transv.	[cm ² /m]	Real	5.14	5.14	11.31
		Nec.	1.78	1.78	2.06
Sobrecarga			0.14 mm, L/26493 (L: 3.64 m)		
Activa			1.03 mm, L/3515 (L: 3.64 m)		
A plazo infinito			1.63 mm, L/2228 (L: 3.64 m)		

Producido por una versión educativa de CYSE



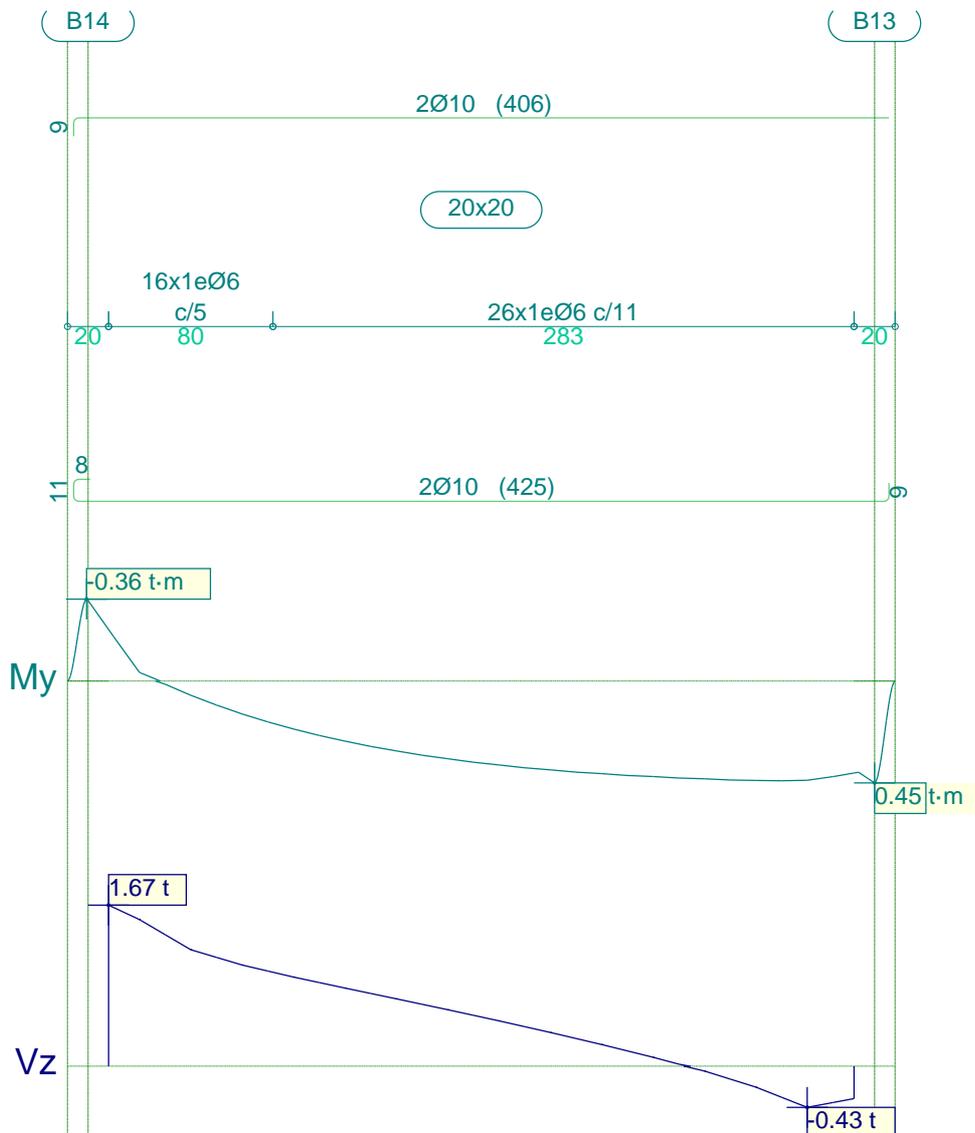
Listado de armado de vigas

TIERMAS Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

1.3.- Pórtico 3

Producido por una versión educativa de CYPE



Pórtico 3		Tramo: B14-B13		
Sección		20x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	-0.23	--	--
	x [m]	0.00	--	--
Momento máx.	[t.m]	0.26	0.41	0.44
	x [m]	1.15	2.40	3.28
Cortante mín.	[t]	--	--	-0.43
	x [m]	--	--	3.40
Cortante máx.	[t]	1.67	0.76	0.16
	x [m]	0.00	1.28	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	0.07	--	--
	x [m]	0.00	--	--



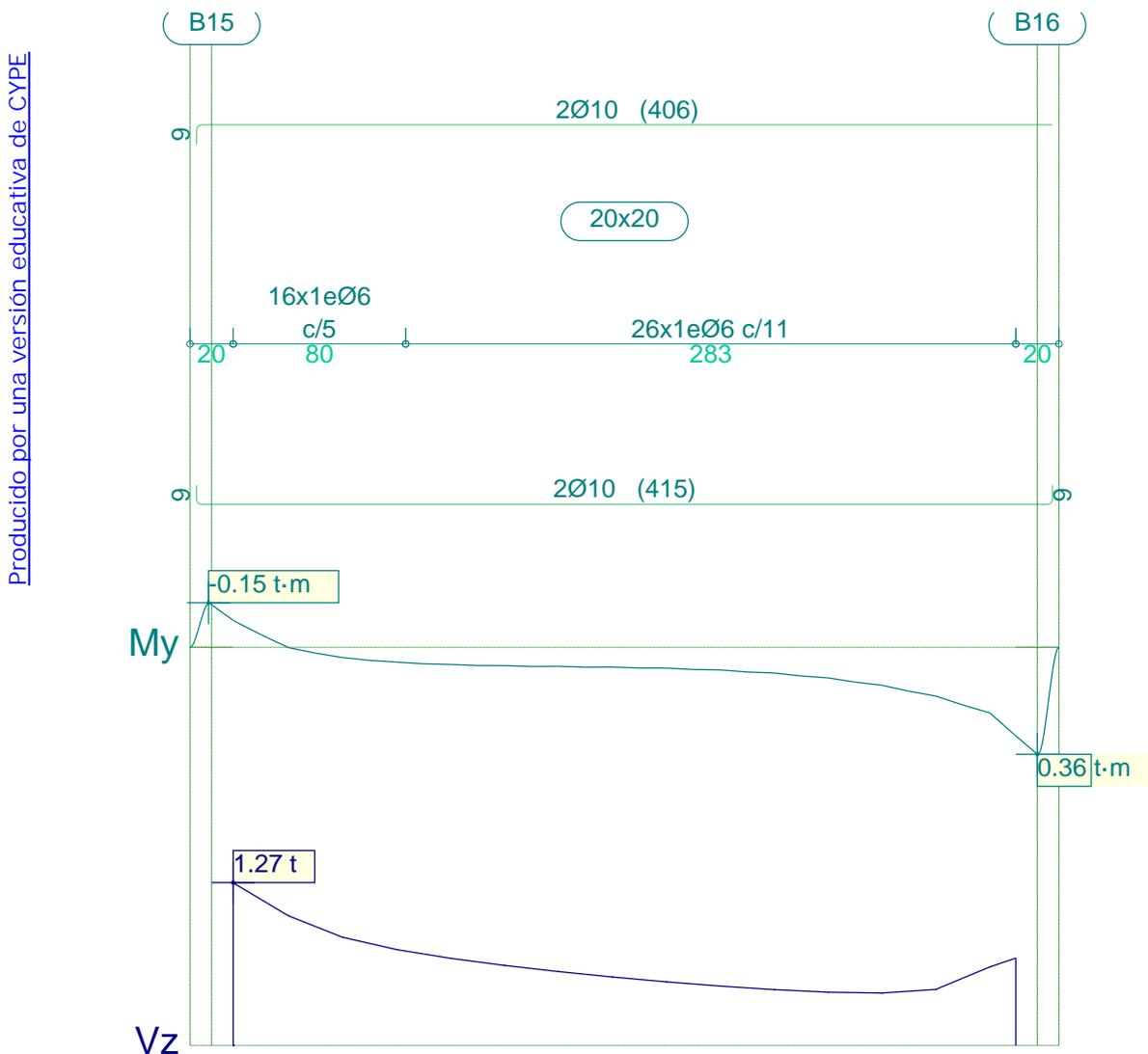
Listado de armado de vigas

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Pórtico 3			Tramo: B14-B13		
Sección			20x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	1.12	1.12
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	11.31	5.14	5.14
		Nec.	1.78	1.78	1.78
F. Sobrecarga			0.17 mm, L/21930 (L: 3.63 m)		
F. Activa			1.23 mm, L/2939 (L: 3.63 m)		
F. A plazo infinito			1.95 mm, L/1864 (L: 3.63 m)		

1.4.- Pórtico 4





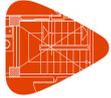
Listado de armado de vigas

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Pórtico 4		Tramo: B15-B16			
Sección		20x20			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín. x	[t·m]	-0.09	--	--	
	[m]	0.00	--	--	
Momento máx. x	[t·m]	0.06	0.08	0.30	
	[m]	1.13	2.38	3.63	
Cortante mín. x	[t]	--	--	--	
	[m]	--	--	--	
Cortante máx. x	[t]	1.27	0.62	0.68	
	[m]	0.00	1.26	3.63	
Torsor mín. x	[t]	-0.09	--	--	
	[m]	0.00	--	--	
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	
	[m]	--	--	--	
Area Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	0.00	0.00
Area Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	1.12	1.12
Area Transv.	[cm ² /m]	Real	11.31	5.14	5.14
		Nec.	1.78	1.78	1.78
Sobrecarga		0.05 mm, L/79448 (L: 3.63 m)			
Activa		0.35 mm, L/10504 (L: 3.63 m)			
A plazo infinito		0.55 mm, L/6631 (L: 3.63 m)			

Producido por una versión educativa de CYSE



Cuantías de obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Notas:

Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

Cimentación

Elemento	Encofrado (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Zapatillas corridas	29.14	10.200	445
Total	-	10.200	445

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)
Vigas	27.46	32.53
Total	-	32.53
Índices (por m ²)	-	-
Superficie total: 32.53 m ²		

Forjado 1

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	86.80	13.020	1193
Vigas	5.99	9.39	-	-
Muros de hormigón armado	-	97.14	9.714	415
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	193.33	22.734	1608
Índices (por m ²)	-	-	0.236	16.72
Superficie total: 96.19 m ²				

Forjado 2

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	13.78	2.760	216
Vigas	4.06	9.39	-	-
Muros de hormigón armado	-	242.86	24.286	1042
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	266.03	27.046	1258
Índices (por m ²)	-	-	1.167	54.29
Superficie total: 23.17 m ²				

Forjado 3

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	56.75	11.350	990
Vigas	10.10	10.10	0.580	72
Muros de hormigón armado	-	143.83	14.383	818
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	210.68	26.313	1880
Índices (por m ²)	-	-	0.394	28.12
Superficie total: 66.85 m ²				



Cuantías de obra

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 17/11/18

Total obra

Elemento	Encofrado (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Zapatas corridas	29.14	10.200	445
Total	-	10.200	445

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	157.33	27.130	2399
Vigas	47.61	61.41	0.580	72
Muros de hormigón armado	-	483.83	48.380	2275
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	702.57	76.090	4746
Índices (por m ²)	-	-	0.348	21.70
Superficie total: 218.74 m ²				

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- COMPROBACIONES.....	3
2.1.- Forjado 1.....	3
2.1.1.- Elementos de hormigón armado.....	3
2.2.- Forjado 2.....	3
2.2.1.- Elementos de hormigón armado.....	3
2.3.- Forjado 3.....	4
2.3.1.- Elementos de hormigón armado.....	4



1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - h_{min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
- Comprobaciones:
 - Generales:
 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
 - Compartimentación: $h \geq h_{min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Particulares:
 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 3	R 60	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 2	R 60	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 60	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Procedido por una versión educativa de CYPE



2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado 1

2.1.1.- Elementos de hormigón armado

Forjado 1 - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	45	15	Cumple
M2	200	140	48	15	Cumple
M3	200	140	48	15	Cumple
M4	200	140	48	15	Cumple
M5	200	140	43	15	Cumple
M6	200	140	43	15	Cumple
M7	200	140	43	15	Cumple

Forjado 1 - Losas macizas - REI 60						
Paño	Canto (mm)	h_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
	150	80	30	20	---	Cumple
	150	80	30	10	---	Cumple

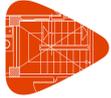
2.- Forjado 2

2.1.- Elementos de hormigón armado

Forjado 2 - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	45	15	Cumple
M2	200	140	48	15	Cumple
M3	200	140	48	15	Cumple
M4	200	140	48	15	Cumple
M5	200	140	43	15	Cumple
M6	200	140	43	15	Cumple
M7	200	140	43	15	Cumple

Forjado 2 - Losas macizas - REI 60						
Paño	Canto (mm)	h_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1	200	80	30	20	---	Cumple

Producido por una Versión educativa de CYPE



Memoria de comprobación

TIERMAS_Complejo residencial para seniors

Fecha: 18/11/18

2.3.- Forjado 3

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

Forjado 3 - Vigas - R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
1	B14-B15	200x200	39	20	Cumple
2	B13-B16	200x200	39	20	Cumple
3	B14-B13	200x200	39	20	Cumple
4	B15-B16	200x200	39	20	Cumple

Forjado 3 - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	45	15	Cumple
M2	200	140	48	15	Cumple
M3	200	140	48	15	Cumple
M4	200	140	48	15	Cumple

Forjado 3 - Losas macizas - REI 60						
Paño	Canto (mm)	h_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
	200	80	30	20	---	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

4.2. Fichas técnicas



Aeroterminia y
Sistemas Híbridos



Saunier Duval
Siempre a tu lado



Genia Set

El confort es un todo en uno

Descubre más en www.saunierduval.es



Genia Set

Solución compacta que combina en un mismo bloque la regulación y componentes hidráulicos para los tres servicios (calefacción, ACS y refrigeración). Integra todos los elementos necesarios de instalación y un depósito de 190 litros para agua caliente.

La torre hidráulica **Genia Set** está especialmente diseñada para **simplificar lo máximo posible la instalación**. Además su integración es completa y fácil: se integran todos los componentes, sea cual sea la configuración, al tiempo que siguen estando accesibles para facilitar su puesta en servicio y su posterior mantenimiento.



1



BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA:
Genia Air 5, 8, 11 y 15 kW

Producción de calefacción, ACS y refrigeración.

- COP hasta 4,7.
- Sistema monobloque libre de refrigerante en la instalación interior.
- Tecnología Inverter DC.

2



TORRE HIDRÁULICA: Genia Set

Producción de ACS, regulación y apoyo.

- Capacidad: 190 litros.
- Apoyo eléctrico opcional para calefacción y ACS.
- Módulos multizona opcionales.
- Información en display.

3



REGULACIÓN: MiPro

- Regulación de nueva generación.
- Interface de usuario fácil de usar.
- Visualización de consumos.

3



Principios de funcionamiento

Genia Air

La bomba de calor aerotérmica **Genia Air** es un generador de calefacción, ACS y refrigeración, que combina inteligentemente la energía renovable del aire (75%) y la energía eléctrica (25%).

Genia Set

La torre hidráulica **Genia Set** combina en un mismo bloque la regulación y los componentes hidráulicos para los tres servicios (calefacción, ACS y refrigeración).

Está especialmente diseñada para simplificar lo máximo posible la instalación.

Dependiendo de las necesidades de la instalación, se puede agregar un intercambiador que separe el sistema de climatización del circuito primario, o un kit multizona que administre los circuitos de calefacción de la misma o diferente temperatura.

Con **Genia Set**, el único elemento adicional es el controlador MiPro con sensor de ambiente, que también sirve como interfaz de usuario.

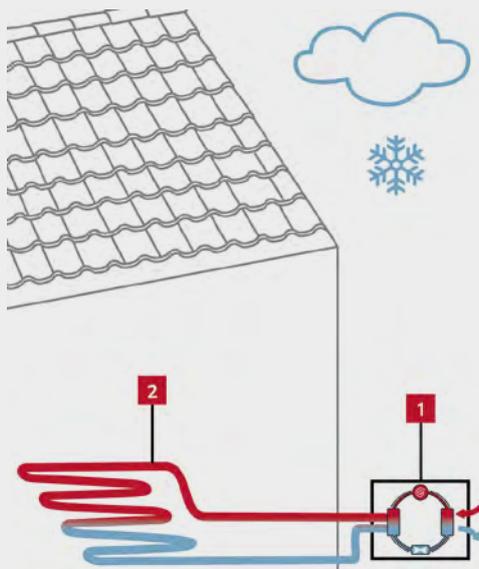
Mínimo espacio necesario: gracias a su diseño compacto todos los componentes están integrados (incluso con kit multizonas), por lo que el espacio requerido para su instalación es mínimo.



- Bomba de calor aerotérmica de doble servicio.
- Todo integrado, ACS de 190 litros, apoyo de 2/4/6 kW.
- Ideal para viviendas nuevas.



¿Cómo funciona la tecnología de la Aerotermia Genia Air?



- 1 Bomba monobloque **Genia Air**
- 2 Suelo radiante, fancoils y/o radiadores

Las bombas de calor monobloque Genia Air, son bombas de calor que contienen todo el circuito frigorífico (evaporador, condensador, compresor...) en una misma unidad exterior.

Es por ello que se elimina la necesidad de trabajar con refrigerantes, por lo tanto la bomba de calor trabaja con agua desde la unidad exterior a la interior.

Ventajas:

• Simplicidad y ahorro en la instalación:

Conexión directa al sistema hidráulico sin conexión de refrigerante, por lo que la instalación puede llevarse a cabo por un instalador sin acreditación para manipulación de refrigerantes.

• Comodidad y fiabilidad en el uso:

La unidad interior garantiza al usuario mayor confort y menor ruido durante el funcionamiento. Además, gracias a la tecnología monobloque el riesgo de avería por fuga o por mala instalación es mínimo, manteniendo siempre la instalación con gases refrigerantes fuera de la vivienda.

Aeroterminia para climatización y ACS

Genia Set es la combinación de una bomba de calor **Genia Air**, como generador de calor aerotérmico, y una unidad interior tipo torre hidráulica, diseñada para facilitar la instalación y la integración sin comprometer el confort y el rendimiento. Es la mejor solución de bomba de calor para viviendas donde el espacio es importante.



Integración completa y fácil

Con **Genia Set** se integran en su interior todos los componentes, sea cual sea la configuración, al tiempo que siguen estando accesibles para facilitar su puesta en servicio y su posterior mantenimiento.

- Apoyo eléctrico configurable y regulable 2/4/6 kW para calefacción y ACS.
- Caja eléctrica con cable de conexión de 6 mm², de 2 metros de largo.
- Acumulador de ACS de 190 litros esmaltado con ánodo de protección de magnesio.
- Válvula de 3 vías desviadora ACS/calefacción.
- Vaso de expansión de calefacción de 15 litros.
- Purgador de aire automático.
- Válvulas de llenado y manómetro.
- Interfaz técnica de la unidad exterior.

Diseño integrado de reducido espacio

- Integración de todos los componentes en el módulo interior para disponer de una instalación limpia y discreta.
- Regulador con posibilidad de utilizarlo como termostato ambiente, con unos mínimos componentes adicionales.

Máximo confort

- Reducida presión sonora 36 dB(A) a 5 metros de la unidad exterior, asegura el mayor confort acústico.
- Gran rango de funcionamiento en calefacción y ACS hasta en las condiciones más exigentes (-20°C salvo Genia Set 5 con -15°C).
- Regulador con programación horaria, diferentes zonas de climatización con opción inalámbrica.
- Posibilidad de obtener calefacción, refrigeración y ACS con un mismo generador.

Tecnología fiable y de altas prestaciones

- Rendimiento nominal en calefacción hasta 4,7 COP (W35°C/ A7°C).
- Sistema diseñado específicamente para el mercado europeo.
- Tecnología monobloque con circuito frigorífico hermético, sellado y probado en fábrica para mayor garantía, reduciendo el riesgo de fugas y pérdida de rendimiento a lo largo del tiempo.

Regulación del sistema

NOVEDAD



MiPro es un regulador eBus con compensación climatológica que garantiza el confort para los usuarios particulares adaptando el funcionamiento de la bomba de calor a la temperatura ambiente de la vivienda.

Optimiza el consumo energético de la bomba de calor gracias a la modulación en función de la temperatura exterior, y a la programación horaria. La nueva regulación MiPro muestra al usuario los consumos realizados por separado, tanto para el servicio de calefacción como de ACS.

MiPro es un regulador conectado, ya que asociándolo a la pasarela de internet MiLink, el usuario puede controlar a distancia su bomba de calor desde una aplicación gratuita (Android o iOS). La aplicación es compatible con smartphone y tablet. El regulador MiPro tiene las siguientes características:

- Visualización de las temperaturas de consigna, ambiente y exterior.
- Gestionar el ACS y el programa de ausencias.
- Programación horaria.
- Visualización de los consumos realizados, con un historial de un año.
- Posibilidad de cambiar de modo de funcionamiento con un solo clic (desactivación de la calefacción).
- Control de temperatura de impulsión modulante según temperatura interior y exterior.
- Sonda de humedad relativa con opción de maniobrar sobre un deshumidificador en modo refrigeración.



Componentes incluidos de serie



Genia Set es una torre hidráulica, diseñada y fabricada por Saunier Duval. Su tecnología es un perfecto equilibrio entre sencillez y eficacia.

- 1** Resistencia eléctrica 2, 4 o 6 kW de apoyo en ACS y calefacción configurable.
- 2** Cuadro eléctrico con alimentación recomendada en 6 mm².
- 3** Interacumulador ACS de 190 litros con protección de ánodo de magnesio.
- 4** Válvula de tres vías diversora.
- 5** Vaso de expansión de 15 litros.
- 6** Purgador de aire automático.
- 7** Llaves de vaciado, llenado y manómetro.
- 8** Interface de bomba de calor, display de estado en parte delantera (no visible en la imagen actual).



Adicionalmente, todos los componentes opcionales son integrables dentro del **Genia Set**, evitando así la instalación de componentes externos que deterioren la imagen de la instalación.

- 9** Kits hidráulicos multizona (2 zonas de temperaturas de impulsión iguales o diferentes, opcionales en la parte posterior).
- 10** Placa para montajes de los módulos de ampliación.
- 11** Vaso de expansión de ACS opcional.

Bomba de calor aerotérmica

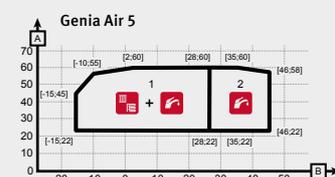
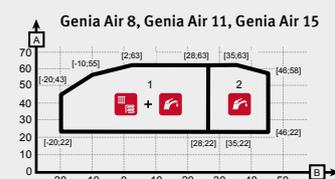
La bomba de calor aerotérmica es el núcleo tecnológico de la bomba de calor. Su durabilidad y grandes prestaciones están garantizadas por Saunier Duval, gracias a un completo proceso de diseño y fabricación.

- Tecnología monobloque: circuito frigorífico hermético y sellado de fábrica comprobado, con garantía de fiabilidad a largo plazo.
- Batería optimizada contra la formación de hielo.
- Compresor inverter de doble pistón con modulación de frecuencia.
- Intercambiador de placas de 20 a 48 placas, aislado y de acero AISI 316.
- Válvula de expansión electrónica con motor paso a paso, que controla la inyección de fluido en el evaporador.
- Bomba y ventilador modulantes.
- Dispositivo antirretorno y antigolpe de líquido.

Potencia incluso a baja temperatura

Para limitar el uso del apoyo, el rango de funcionamiento de **Genia Air** es muy amplio, con el fin de producir calor en condiciones extremas.

- Funcionamiento hasta -15 °C (**Genia Air 5**) y hasta -20 °C (**Genia Air 8, 11 y 15**).
- Mantenimiento de la potencia nominal hasta -7 °C para **Genia Air 5**.
- Producción de ACS a 55 °C hasta -10 °C para todos los modelos.



Unidad interior características técnicas

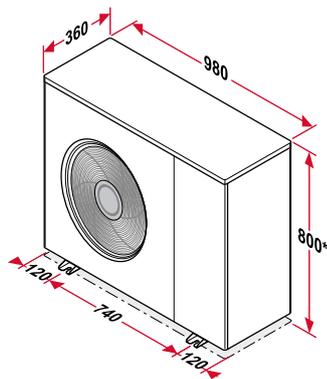
GENIA SET		
Referencia		0010020420
Nombre comercial		Genia Set
Características mecánicas		
Altura Total	mm	1880
Altura módulo de cilindro	mm	1167
Altura parte superior del módulo	mm	713
Anchura	mm	599
Profundidad	mm	693
Conexiones calefacción: diámetro		G 1"
Conexiones calefacción: vertical/horizontal		horizontal
Conexiones ACS: diámetro		G 3/4"
Conexiones ACS: vertical/horizontal		horizontal
Conexiones bomba de calor: diámetro		G 1"1/4
Conexiones bomba de calor: vertical/horizontal		horizontal
Manguera de condensado: diámetro	mm	24
Válvula de seguridad manguera de condensado: diámetro	mm	24
Conexiones recirculación: diámetro		G 3/4"
Conexiones recirculación: vertical/horizontal		horizontal
Altura con embalaje	mm	2106
Anchura con embalaje	mm	730
Profundidad con embalaje	mm	791
Válvula de drenaje cilindro	mm	G 3/4"
Válvula de drenaje serpentín	mm	G 3/4"
Tamaño palet	mm	702 x 751
Potencia térmica		
Rango de potencia térmica multi-step	kW	2,0 / 4,0 / 6,0
Parámetros térmicos		
Máx. temperatura caudal	°C	77
Máx. presión de trabajo - PMS - bar	bar	3
Presión recomendada de trabajo - PMS	bar	1,2
Capacidad térmica válvula de expansión	l	15
Presión térmica válvula de seguridad		3
Parámetros y diseño ACS		
Máx. temperatura ACS		70
Min. temperatura ACS		35
Máx. presión de trabajo - PMW	bar	10
Presión recomendada de trabajo - PMS	MPa/bar	0,3 / 3
Capacidad placa de datos del cilindro	L	188
Volumen intercambiador de calor	L	8,6
Superficie intercambiador de calor	m ²	1,3
Pérdidas en modo standby	kWh/24h	1,91
Pérdidas de calor cilindro Ua (RT 2012)	W/K	1,67
Grosor de aislamiento del cilindro	mm	50
Características eléctricas		
Potencia / Frecuencia	V / Hz	230V - 50 Hz
Índice de protección eléctrica		IPX4
Clasificación eléctrica		Clase I
Potencia eléctrica en modo standby	W	1,2
Máx. intensidad	A	27
Fusible (SMU - eBox)		T4A/250

Unidad exterior características técnicas

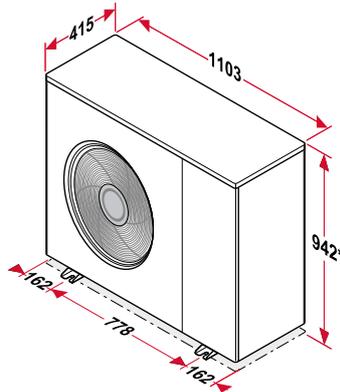
GENIA AIR (eBUS)	Unidad	5/2	8/2	11	15/1
Alimentación		230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Límite de funcionamiento mín. (en calefacción)	°C	-15	-20	-20	-20
Límite de funcionamiento máx. (en calefacción)	°C	28	28	28	28
Límite de funcionamiento mín. (en refrigeración)	°C	10	10	10	10
Límite de funcionamiento máx. (en refrigeración)	°C	46	46	46	46
Ida 35 °C, retorno 30 °C, temperatura seca 7 °C					
Potencia nominal de calefacción	kW	4,40	7,70	10,60	14,60
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	7,20	9,50	11,30	16,60
Consumo eléctrico nominal	kW	0,90	1,70	2,47	3,40
COP nominal		4,70	4,60	4,30	4,50
COP alcanzable a carga parcial		5,10	4,80	4,50	4,50
Intensidad eléctrica nominal	A	4,00	7,72	12,04	14,80
Ida 35 °C, retorno 30 °C, temperatura seca 2 °C					
Potencia nominal de calefacción	kW	5,00	7,30	9,80	14,00
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	6,40	8,30	9,80	14,70
Consumo eléctrico nominal	kW	1,52	2,35	3,27	4,24
COP nominal		3,30	3,10	3,00	3,30
COP alcanzable a carga parcial		3,80	4,10	3,90	3,70
Intensidad eléctrica nominal	A	6,59	10,24	14,20	18,45
Ida 35 °C, retorno 30 °C, temperatura seca -7 °C					
Potencia nominal de calefacción	kW	4,90	6,60	7,60	11,80
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	4,90	6,60	7,60	11,80
Consumo eléctrico nominal	kW	2,04	2,58	3,17	4,54
COP nominal		2,50	2,70	2,40	2,60
COP alcanzable a carga parcial		2,70	3,20	3,10	2,80
Intensidad eléctrica nominal	A	8,88	11,23	13,77	19,73
Ida 45 °C, retorno 40 °C, temperatura seca 7 °C					
Potencia nominal de calefacción	kW	4,20	7,00	10,20	13,40
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	8,10	9,50	11,90	15,70
Consumo eléctrico nominal	kW	1,60	2,00	3,05	4,10
COP nominal		3,60	3,50	3,35	3,40
COP alcanzable a carga parcial		3,50	3,70	3,50	4,10
Intensidad eléctrica nominal	A	7,27	9,10	14,13	17,80
Ida 18 °C, retorno 23 °C, temperatura seca 35 °C					
Potencia nominal de refrigeración	kW	4,40	7,60	10,50	13,70
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	6,20	8,10	11,10	14,90
Consumo eléctrico nominal	kW	1,40	2,11	3,09	4,40
EER nominal		3,40	3,60	3,40	3,20
EER alcanzable a carga parcial		5,00	4,30	5,60	4,10
Intensidad eléctrica nominal	A	6,10	10,61	15,69	19,10
Ida 7 °C, retorno 12 °C, temperatura seca 35 °C					
Potencia nominal de refrigeración	kW	3,60	5,50	7,90	10,80
Potencia alcanzable en régimen permanente	kW	-	-	8,30	12,00
Consumo eléctrico nominal	kW	1,30	1,90	2,82	4,50
EER nominal		2,40	2,90	2,80	2,50
EER alcanzable a carga parcial		3,50	3,00	4,20	3,00
Intensidad eléctrica nominal	A	5,90	8,60	13,38	19,60

Dimensiones

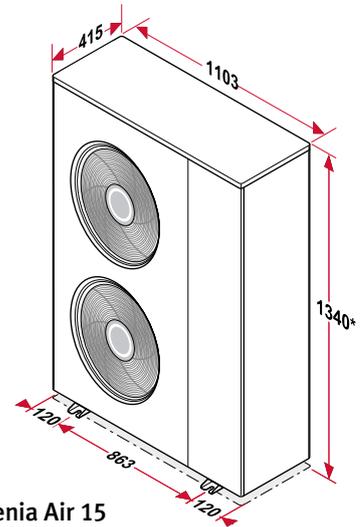
Genia Air (Dimensiones en mm)



Genia Air 5
Unidad exterior



Genia Air 8 y 11
Unidad exterior



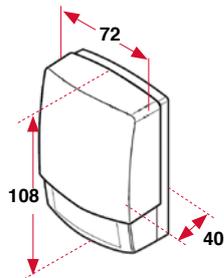
Genia Air 15
Unidad exterior

* La dimensión aumenta 45 mm en caso de utilizarse el soporte antivibratorio que viene incluido.

Regulaciones (Dimensiones en mm)

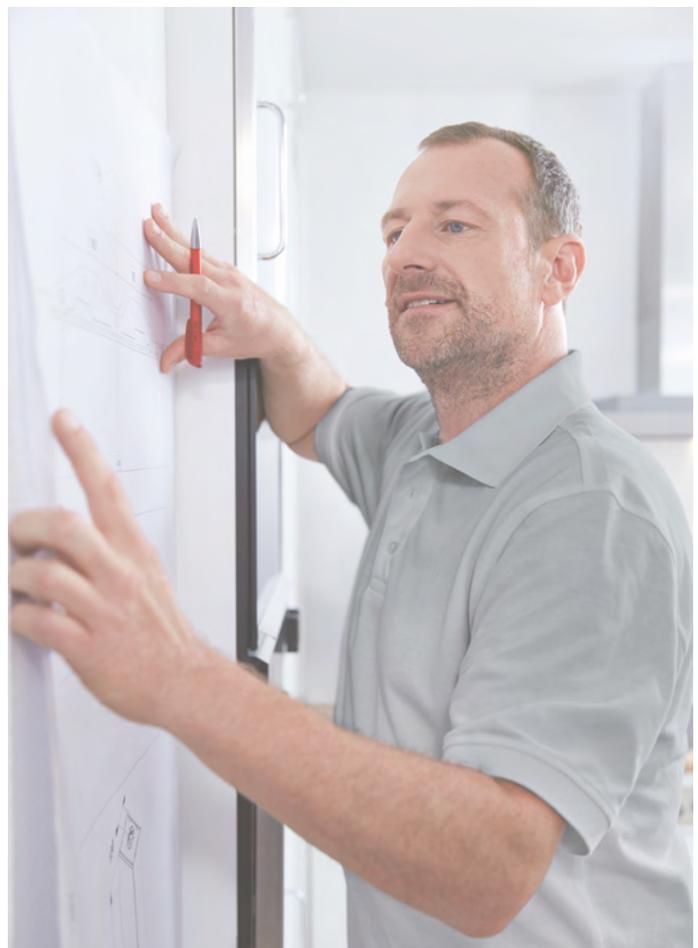
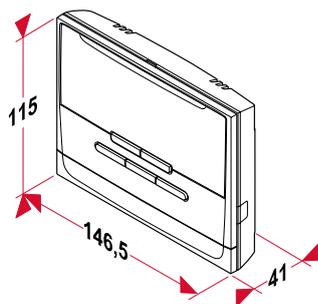
Sonda exterior

* Sonda exterior incluida solo en versión inalámbrica.

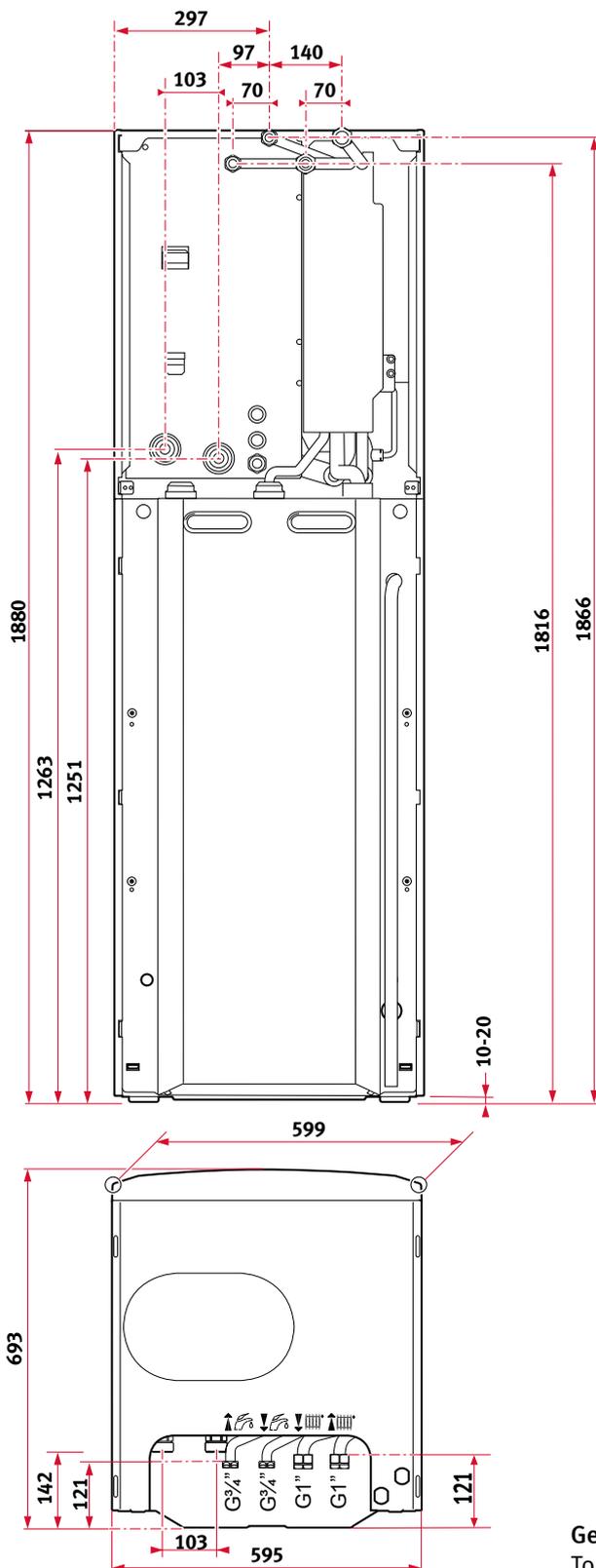


MiPro

Regulador y termostato de ambiente para Genia Set

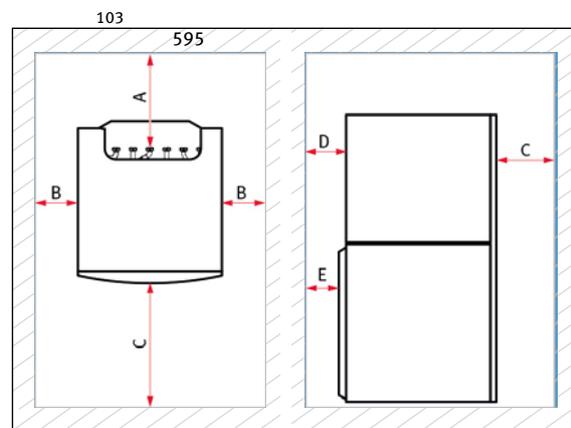


Módulos (Dimensiones en mm)



Distancias de accesibilidad alrededor del dispositivo

Es necesario permitir el acceso lateralmente a la parte posterior para un fácil mantenimiento. Los paneles frontales son desmontables.



Distancia mínima	mm
A	160
B	300
C	600
D	70
E	40*

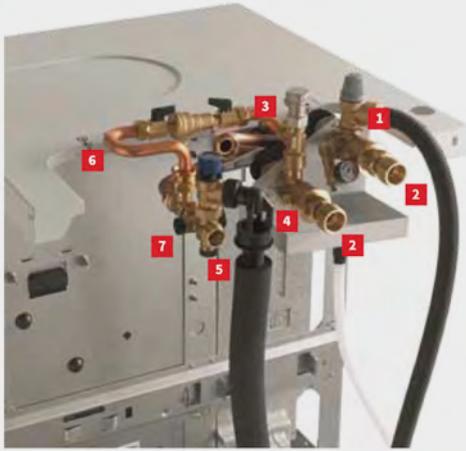
* En caso de utilizar kit multizonas L11 (2 zonas de diferente temperatura) con el kit de conexiones, la distancia es de 160 mm.

Genia Set
Torre hidráulica unidad interior

Accesorios integrables

1 Kit de conexiones

El kit de conexiones facilita el conexionado del equipo con la instalación de climatización y ACS.



- 1 Válvula de seguridad 3 bar + manómetro.
- 2 Racores 1" para calefacción.
- 3 Purgador de aire.
- 4 Válvula de corte 3/4".
- 5 Racores 3/4" para ACS.
- 6 Bucle de llenado con desconector.
- 7 Grupo de seguridad de 10 bar.

2 Kits multizonas

Los kits multizonas permiten climatizar hasta 2 zonas, pudiendo ser éstas de igual temperatura (Z20, o kit L10 + L20) o de distinta temperatura (kit L10 + kit L11).

Todos los kits multizona se pueden ubicar en la parte posterior de la torre hidráulica.

- Kit L10: compuesto por una aguja hidráulica y una bomba de alta eficiencia.
- Kit L20(*): compuesto por una bomba de alta eficiencia.
- Kit L11(*): compuesto por una bomba de alta eficiencia y una válvula mezcladora que permite trabajar a diferente temperatura.

(* Es necesario montarlo conjuntamente con un Kit L10, un MiPro remote y un RED-3.



3 Módulos de expansión. RED-3 y RED-5



Los módulos de expansión son necesarios para gestionar los kits multizonas. El módulo de expansión RED-3 puede gestionar 2 zonas, mientras que el RED-5 es capaz de gestionar 3 zonas.

Los módulos de expansión pueden integrarse en el interior de la torre hidráulica del **Genia Set**, a través de la placa existente en su interior, dejando acceso a los componentes internos (purgador automático, caja eléctrica...) para el mantenimiento.

1 Módulo de expansión Red-3

4 Kit intercambiador de placas desacoplador

El kit intercambiador de placas permite desacoplar físicamente el circuito primario del generador, del circuito secundario del interior de la instalación. El kit se puede agregar como opción al **Genia Set** fácilmente.



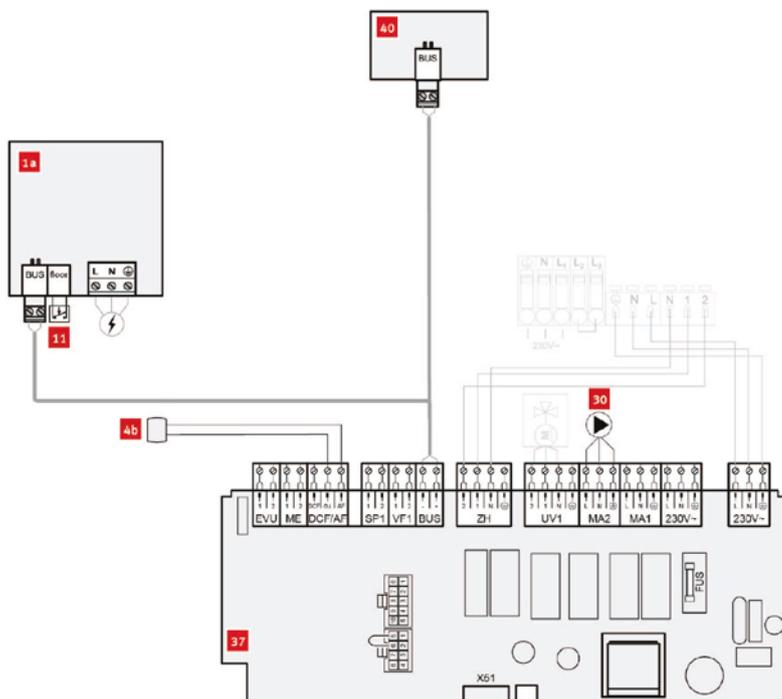
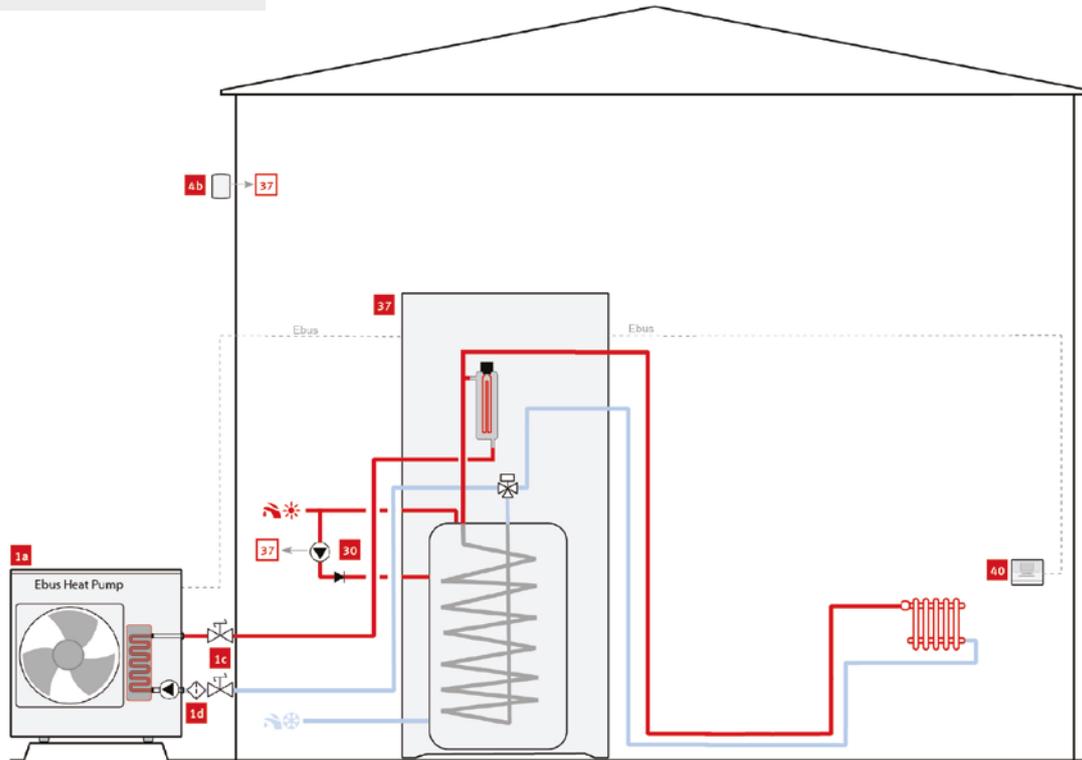
- 1 Intercambiador de placas.
- 2 Bomba de recirculación de alta eficiencia.
- 3 Válvula de seguridad circuito primario 3 (bar).
- 4 Depósito de recogida de agua glicolada.



Diagramas de instalación

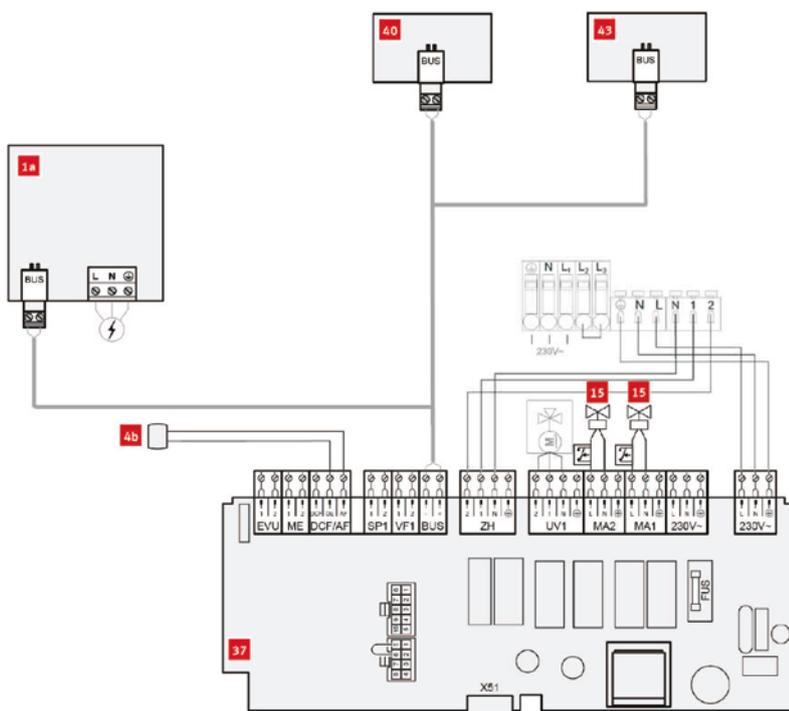
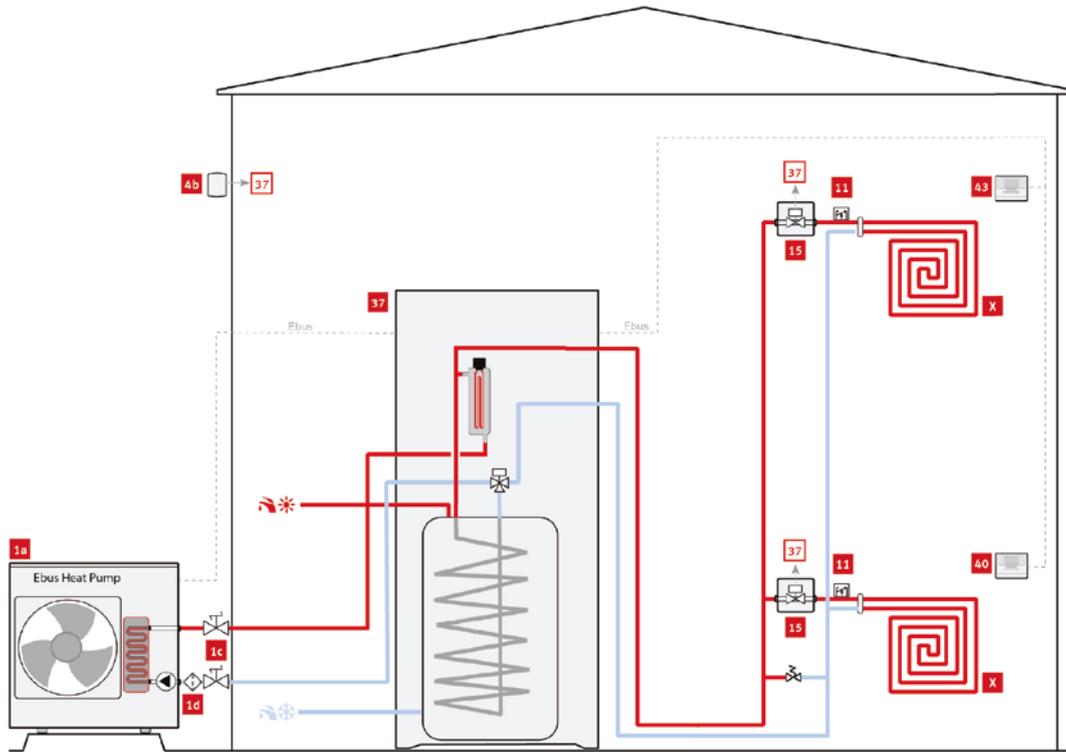
A

Circuito directo,
1 zona de climatización
y ACS



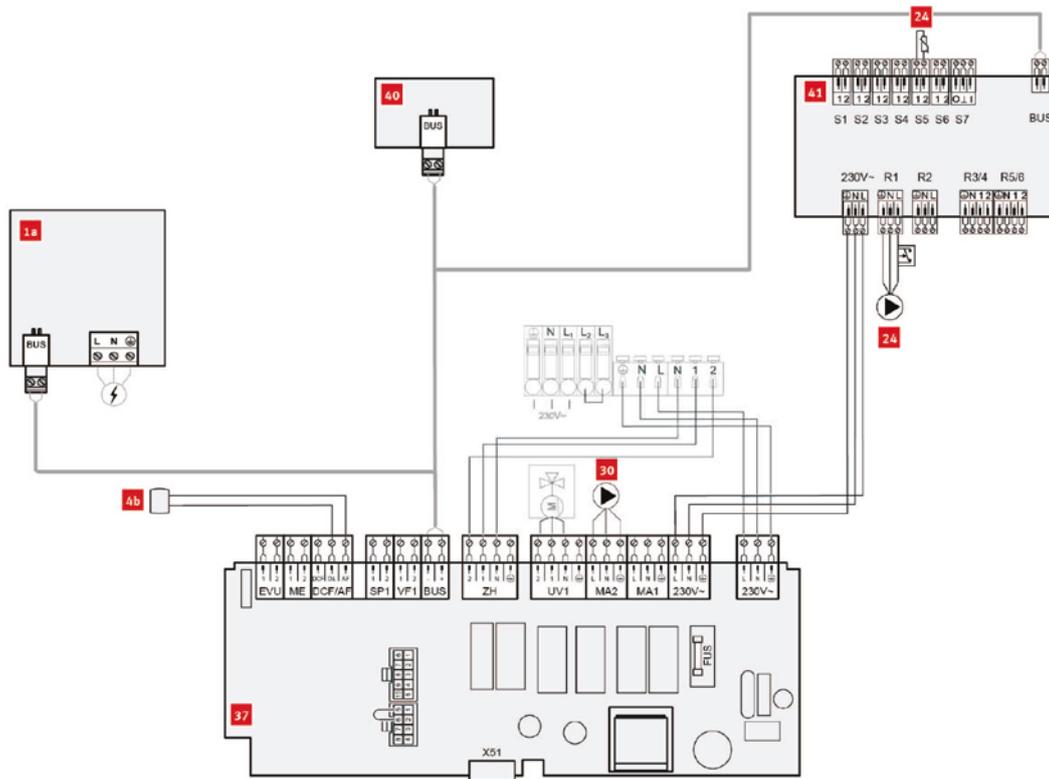
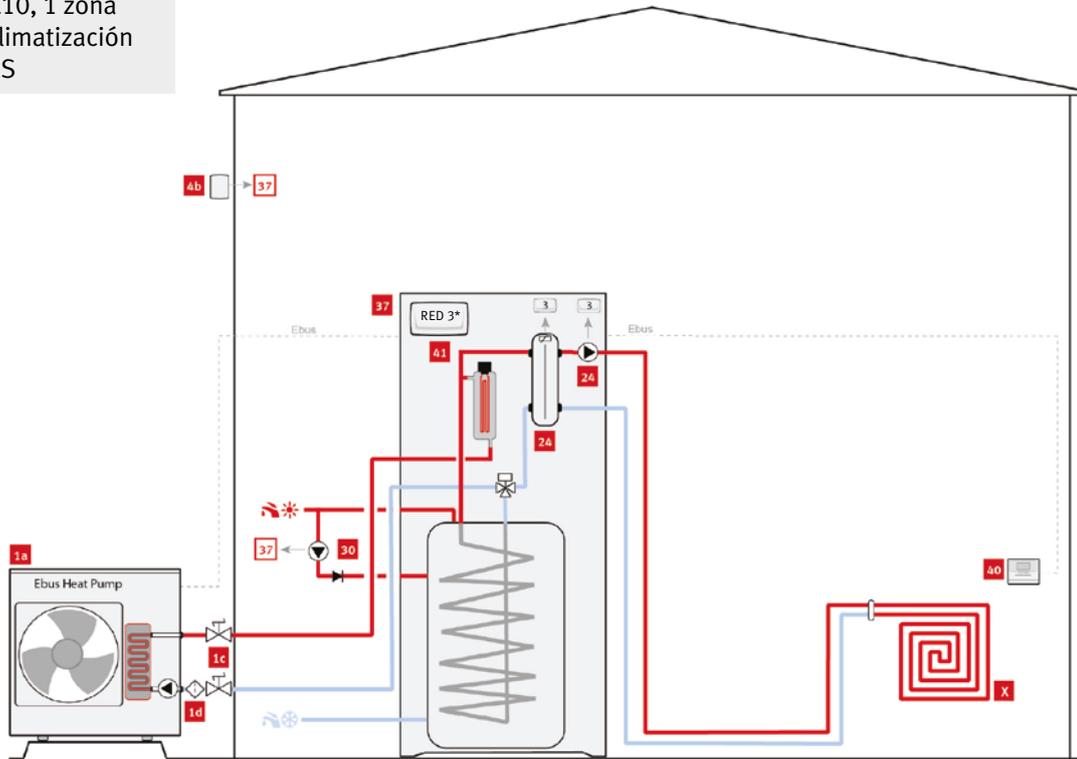
B

Circuito directo,
2 zonas de climatización
y ACS

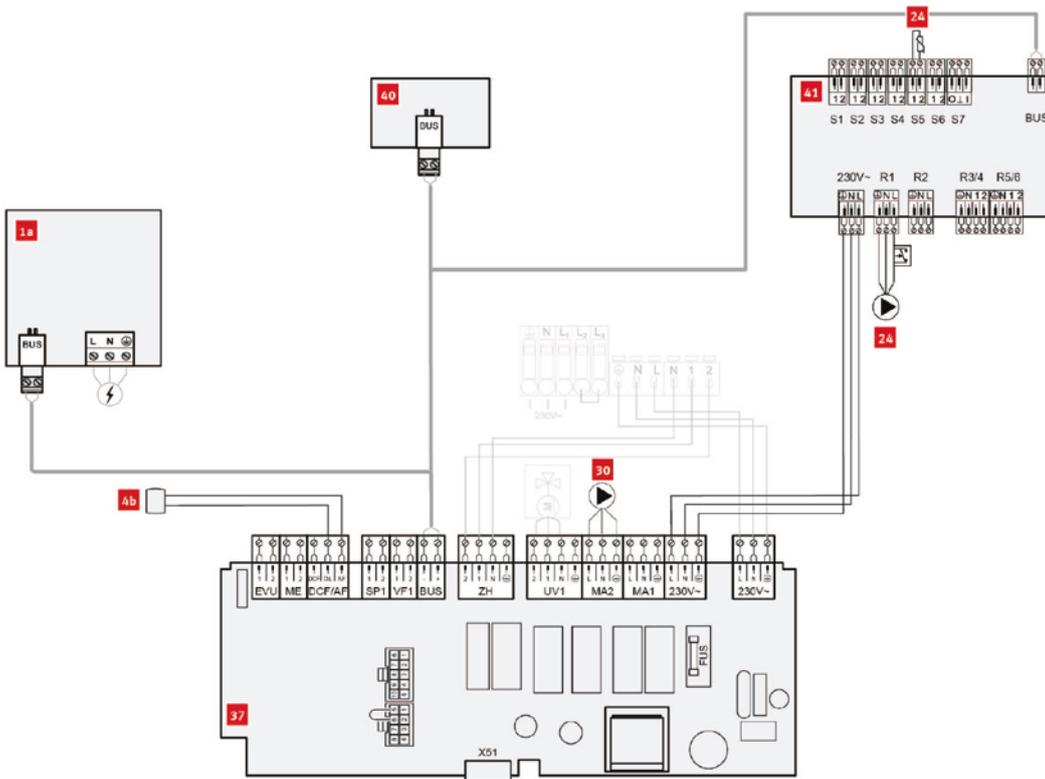
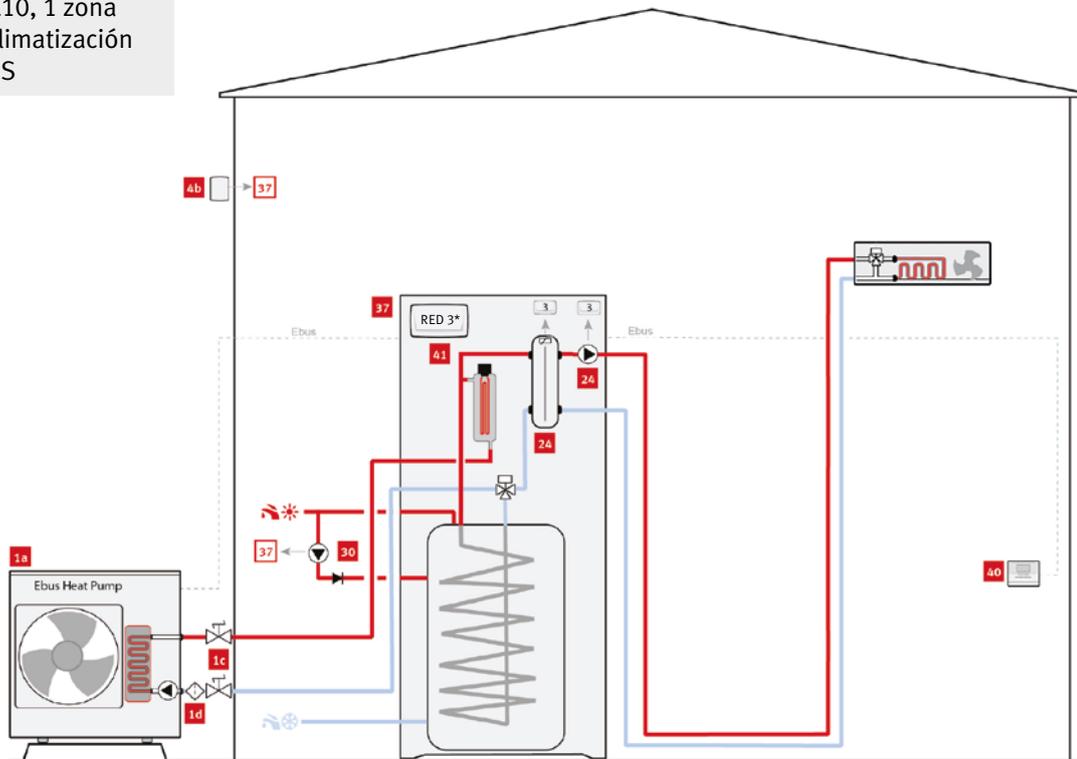


Diagramas de instalación

C Kit L10, 1 zona de climatización y ACS



D Kit L10, 1 zona de climatización y ACS



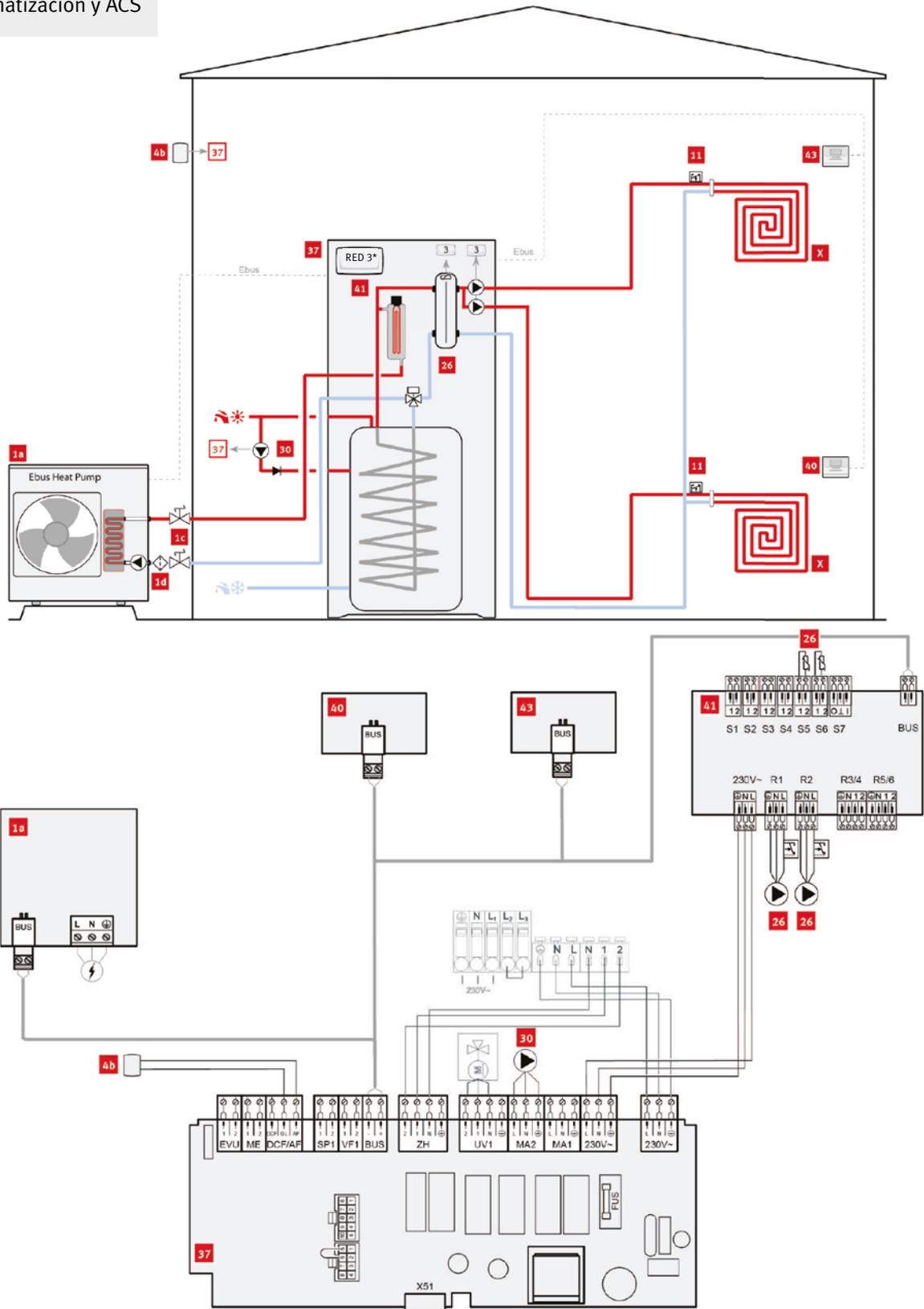
* Es necesario mantener un volumen de agua mínimo en la instalación:

Modelo GENIA AIR	5/2	8/2	11	15/1
VOLUMEN (L)	17	21	35	60

Diagramas de instalación

E

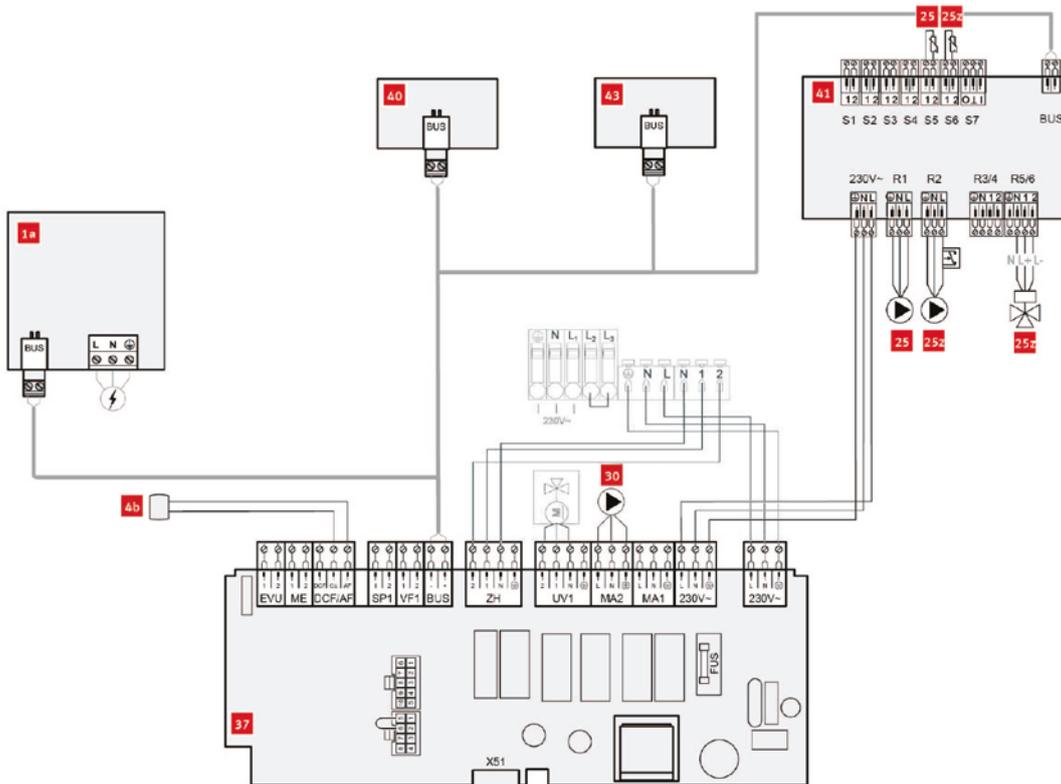
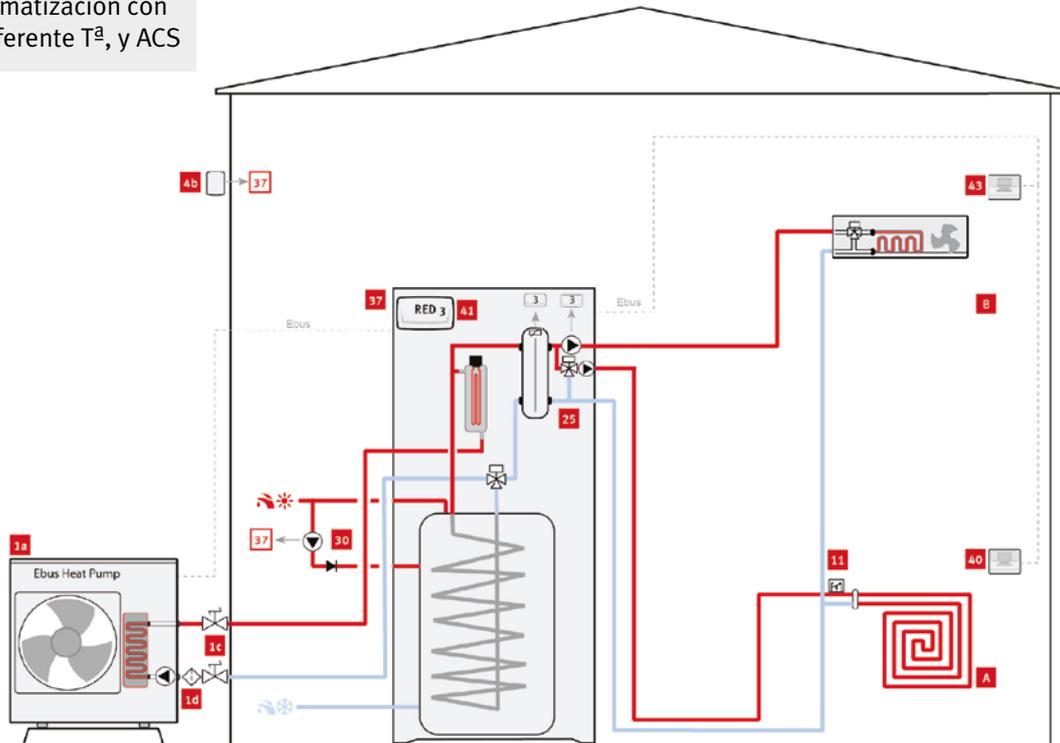
Kit L10 y L20
2 zonas de climatización y ACS



* Opcional

F

Kit L10 y L11
 2 zonas de climatización con
 diferente T^a , y ACS





Saunier Duval
Siempre a tu lado

902 377 477

instalclub@saunierduval.es

Si eres instalador y no conoces aún **Instal CLUB**, solicita información y comienza cuanto antes a disfrutar de las múltiples ventajas y servicios que te ofrece el club de los instaladores de Saunier Duval.

**Instal
XPERT**

Servicio es una actitud

¿Quieres formar parte de la red INSTAL XPERT? La red de los mejores instaladores de Saunier Duval.

Formación, soporte técnico, oportunidades de negocio y mucho más. Descubre todas las ventajas en:

instalador.instalxpert.com/unete-ahora/

¿Quieres ser el primero en conocer todas las noticias y novedades de Saunier Duval?

Síguenos en nuestras redes sociales:

- @saunierduval
- saunierduval.es
- SaunierDuvalSP

Nuestras webs:

www.saunierduval.es
www.instalxpert.com

Atención al cliente

902 45 55 65

Asistencia técnica

902 12 22 02

Direcciones regionales:

Noroeste

983 47 55 00

Norte y Aragón

94 489 62 11

Cataluña y Baleares

93 264 19 40

Centro

91 754 01 50

Levante y Canarias

96 316 25 60

Andalucía y Extremadura

95 468 02 88

Janisol Fenster

Wärmege­dämmte Fenster und Ver­glasungen aus Stahl und Edelstahl

Fenêtres Janisol

Fenêtres et vitrages fixes en acier et acier Inox à rupture de pont thermique

Janisol windows

Thermally insulated windows and fixed lights in steel and stainless steel

2	Systembeschreibung Description du système System description
6	Leistungseigenschaften Caractéristiques de performance Performance characteristics
7	Merkmale Caractéristiques Features
8	Typenübersicht Sommaire des types Summary of types
9	Profile Profilés Profiles
11	Prinzip-Schnittpunkte Principe de coupe de détails Principle section details
12	Schnittpunkte Coupe de détails Section details
17	Janisol Fenster Edelstahl Janisol fenêtres en acier Inox Janisol stainless steel windows
18	Janisol einbruchhemmende Fenster Janisol fenêtres anti-effraction Janisol burglar resistant windows
19	U _f Werte nach EN 10077-2 Valeurs U _f selon EN 10077-2 U _f values according to 10077-2

Systembeschreibung

Description du système

System description

Janisol Fenster: moderne Technik in klassischer Optik.

Durch torsionsstabile, verschweisste Stahlprofile sind grosszügige Fensterflächen auch bei schlanken Rahmenprofilen möglich. Auch Kleinmengen können mittels handelsüblichen Stahlprofilen kostengünstig gefertigt werden: sowohl Bogenfenster als auch statische Verstärkungen und ästhetische Adaptionen. Das Janisol System findet deshalb nicht nur im Neubau sondern auch bei der Sanierung vorhandener Bausubstanz grossen Zuspruch.

Ein systemgerechtes und einbaufreundliches Beschlägesortiment rundet das breite Leistungsspektrum ab: möglich sind Dreh-, Drehkipp-, Kipp- und Stulpfenster sowie Festverglasungen und deren Kombinationen.

Janisol fenêtres: la technique moderne de style classique.

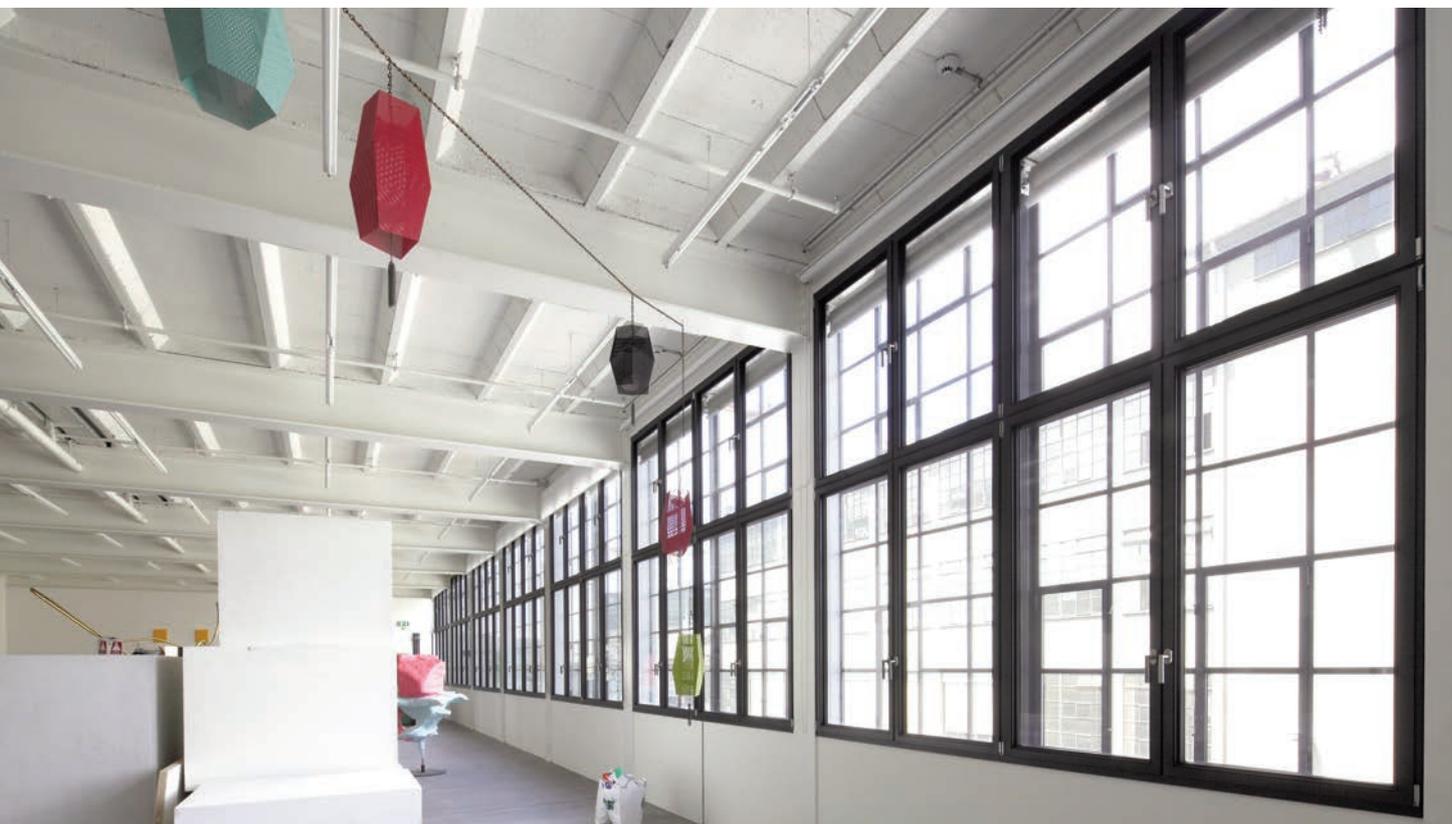
Les cadres soudés et stables à la torsion permettent de réaliser des fenêtres de grande surface avec des profilés d'une grande finesse. Les pièces uniques ou les petites quantités peuvent être fabriquées de manière économique: fenêtres cintrées, renforcement statique ou adaptation esthétique au moyen de profilés traditionnels en acier par exemple. Le système Janisol n'est pas uniquement très apprécié dans les nouvelles constructions, mais également pour la rénovation des bâtiments existants. Un assortiment de ferrures adaptées au système et faciles à monter complète notre offre. Les fenêtres à la française, oscillo-battantes, à soufflet et à deux vantaux comme les vitrages fixes et leurs combinaisons sont possibles.

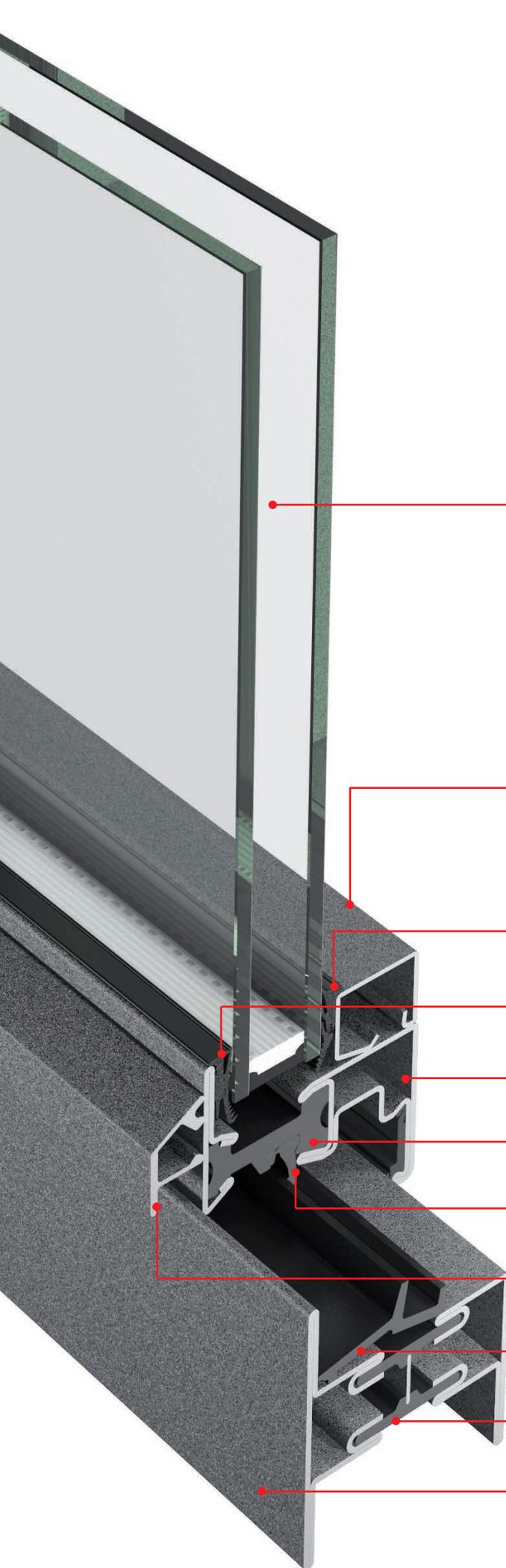
Janisol windows: modern technology with a classic look.

Robust welded frames support large, extremely slender windows. Arched windows, structural reinforcements and attractive adaptations of standard steel profiles can also be produced cost-effectively in individual units and small quantities. As a result, the Janisol system is very much in demand – not only for new buildings, but also for renovation projects.

Our range of products also includes a specially designed and easy-to-install range of fittings.

Side hung, turn/tilt, bottom hung and double vent windows are available, along simple fixed glazing and other combinations.





Isolierglas
Verre isolant
Insulating glass

Stahl-Glasleiste
Parclose en acier
Steel glazing bead

Glasdichtung innen
Joint de vitrage intérieur
Inner glazing weatherstrip

Glasdichtung aussen
Joint de vitrage extérieur
Outer glazing weatherstrip

Flügelprofil
Profilé de vantail
Leaf profile

Isoliersteg
Isolateur
Insulating bar

Mitteldichtung
Joint médian
Central weatherstrip

Wetterschenkel
Renvoi d'eau
Weatherbar

Blendrahmen-Zusatzprofil
Profilé complémentaire pour cadre dormant
Additional profile for frame

Isoliersteg
Isolateur
Insulating bar

Rahmenprofil
Profilé de cadre
Frame profile

Systembeschreibung

Description du système

System description



Janisol Fenster Edelstahl: macht auch vor hohen Ansprüchen nicht halt.

Ob aus funktionalen oder ästhetischen Gründen - das Janisol Fenster aus Edelstahl erfüllt beide Anforderungen gleichermaßen. Durch das umfassende Sortiment an verdeckt liegenden Beschlägen in Edelstahl-Optik (galvanisch verzinkt und weiss chromatiert) lassen sich Dreh-, Drehkipp-, Kipp- und Stulpfenster realisieren. Die Profiloberfläche ist walzblank oder geschliffen.

Der Werkstoff 1.4401 (AISI 316) eignet sich besonders:

- in Industriegebieten
- in Küstennähe (Salzgehalt in der Luft)
- im Hygienebereich
- in Strassennähe (resistent gegen Streusalz)

Janisol fenêtres en acier Inox: les exigences élevées ne les arrêtent pas.

Que vous choisissiez l'acier Inox pour des raisons de fonctionnalité ou d'esthétique, les fenêtres Janisol répondent à vos exigences. Un vaste assortiment de ferrures non apparente à l'aspect acier Inox (galvanisé par électrolyse et chromaté blanc) permet de réaliser les fenêtres à la française, oscillo-battantes, à soufflet et à deux vantaux. La surface du profilé est laminée à froid ou polies.

Le matériau 1.4401 (AISI 316) est particulièrement approprié:

- dans les zones industrielles
- à proximité du littoral (teneur en sel dans l'air)
- dans le domaine de l'hygiène
- à proximité des routes (résistant au sel d'épandage)

Janisol stainless steel windows: products to meet the highest expectations.

Whether you are considering using stainless steel for its functionality or for an attractive look, Janisol windows will meet both requirements. With our comprehensive range of concealed window fittings in stainless steel look (galvanised and chromated white), we can design side hung, turn/tilt, bottom hung and double vent windows are available. The profiles can feature either a sheet metal or polished.

1.4401 (AISI 316) grade material is particularly suitable for:

- industrial areas
- coastal areas (salty air)
- areas with stringent hygiene requirements
- use near roads (resistance to de-icing salts)





Isolierglas
Verre isolant
Insulating glass

Edelstahl-Glasleiste
Parclose en acier Inox
Stainless steel glazing bead

Glasdichtung innen
Joint de vitrage intérieur
Inner glazing weatherstrip

Glasdichtung aussen
Joint de vitrage extérieur
Outer glazing weatherstrip

Flügelprofil
Profilé de vantail
Leaf profile

Isoliersteg
Isolateur
Insulating bar

Mitteldichtung
Joint médian
Central weatherstrip

Wetterschenkel
Renvoi d'eau
Weatherbar

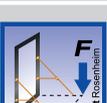
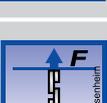
Blendrahmen-Zusatzprofil
Profilé complémentaire pour cadre dormant
Additional profile for frame

Isoliersteg
Isolateur
Insulating bar

Rahmenprofil
Profilé de cadre
Frame profile

Leistungseigenschaften
Caractéristiques de performance
Performance characteristics



Prüfungen Essais Tests	Norm	Werte Valeurs Values	
Schlagregendichtheit Etanchéité à la pluie battante Watertightness	EN 12208	bis Klasse E1050 jusqu'à Classe E1050 up to Class E1050	
Widerstand bei Windlast Résistance à la pression du vent Resistance to wind load	EN 12210	bis Klasse C4 / B4 jusqu'à Classe C4 / B4 up to Class C4 / B4	
Luftdurchlässigkeit Perméabilité à l'air Air permeability	EN 12207	bis Klasse 4 jusqu'à Classe 4 up to Class 4	
Wärmedurchgangskoeffizient Transmission thermique Thermal production	EN ISO 10077-1	ab > 2,0 W/m ² K dès > 2,0 W/m ² K from > 2,0 W/m ² K	
Schallschutz Isolation phonique Sound insulation	EN ISO 140-3	bis R _w 45 dB jusqu'à R _w 45 dB to R _w 45 dB	
Einbruchhemmung Anti-effraction Burglar resistance	EN 1627	RC1 – RC3	
Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen Capacité portante des dispositifs de sécurité Load-bearing capacity of safety devices	EN 14609	Anforderung erfüllt Exigence remplie Requirement satisfied	
Durchschusshemmung Résistance aux balles Bullet proofing	EN 1522	FB 4 NS – FB6	
Bedienungskräfte Forces de manœuvre Operating forces	EN 13115	Klasse 1 Classe 1 Class 1	
Metallprofile mit thermischer Trennung Profilés en métallique avec rupture de pont thermique Metal profiles with thermal barrier	EN 14024	CW / TC2	
Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen Règlement technique pour la sécurité anti-chute des vitrages The technical regulations for protecting glazing against falling out		Kategorie A Catégorie A Category A	

Einbruchhemmung RC3

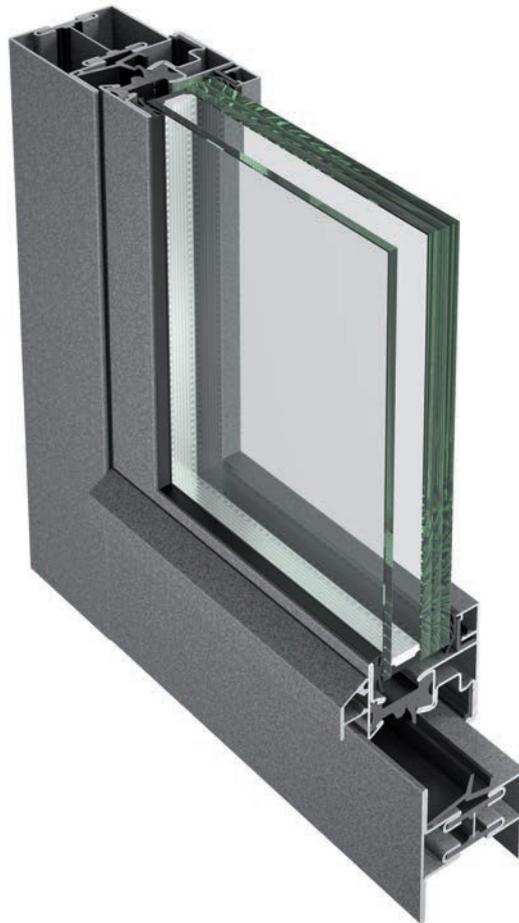
Die vom Institut für Fenstertechnik (ift) Rosenheim erfolgreich geprüften Janisol Stahlprofilssysteme lassen sich mit Mehrfachverriegelungsbeschlägen bis zu RC3 Fenster ausstatten, ohne das äussere Erscheinungsbild zu beeinträchtigen. Die einbruchhemmenden Komponenten fügen sich harmonisch in die Janisol Stahlprofilssysteme ein.

Protection anti-effraction RC3

Les systèmes de profilés en acier Janisol contrôlés avec succès par l'institut allemand des technologies de fenêtres (ift) de Rosenheim peuvent être équipés de ferrures pour verrouillage multiple jusqu'aux fenêtres RC3 sans que leur apparence en soit altérée. Les composants anti-effraction s'harmonisent parfaitement avec les systèmes de profilés en acier Janisol.

Burglar resistance RC3

The Janisol steel profile systems have been successfully tested by the Institute for Window Technology (ift) in Rosenheim and can be fitted with multi-point locking for windows up to RC 3 without affecting the external appearance of the window. The burglar-resistant components can be incorporated seamlessly into the Janisol steel profile systems.



Winkelkonturglasleisten

Diese Glasleisten in Stahl mit Schattenfuge unterstreichen den filigranen Charakter von Rahmen und Türkonstruktionen aus den ohnehin schlanken Stahlprofilen zusätzlich. Erhältlich in den Breiten 20, 25 und 30 mm können sie praktisch bei allen Jansen Stahlprofilsystemen eingesetzt werden.

Parcloses en acier à contour angulaire

Ces parcloses en acier avec rainure négative soulignent la finesse des cadres et des structures de portes et des profilés en acier eux-mêmes très élancés. Disponible dans les largeurs 20, 25 et 30 mm, elles peuvent être employées avec pratiquement tous les systèmes de profilés en acier Jansen.

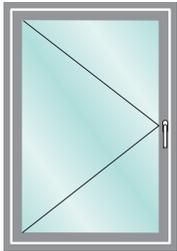
Angle contour steel glazing beads

These steel glazing beads with shadow joints lend already slimline frame and door constructions with steel profiles an even more slender appearance. They are available in widths of 20, 25 and 30 mm and can be used with almost all Jansen steel profile systems.

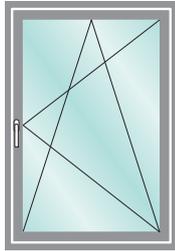
Typenübersicht

Sommaire des types

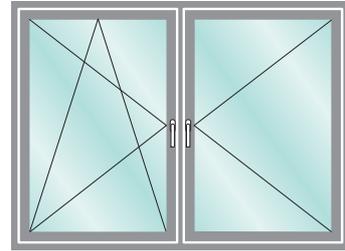
Summary of types



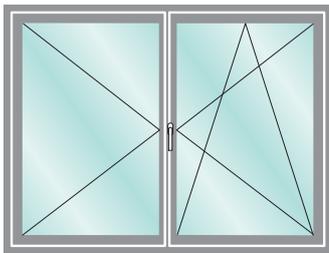
Drehflügel
Fenêtre à la française
Side-hung window



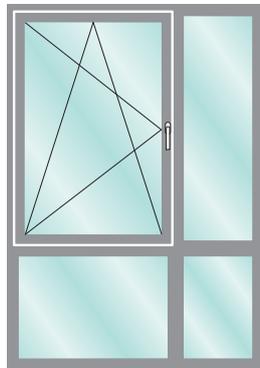
Drehkipp-Flügel
Vantail oscillo-battant
Tilt-turn window



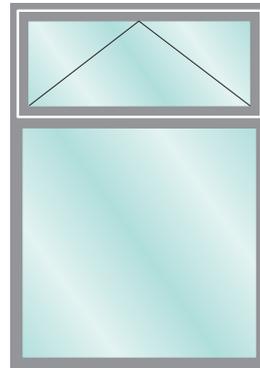
Drehkipp/Dreh-Flügel
Vantail oscillo-battant/fenêtre à la française
Side-hung/tilt-turn window



Stulpfenster
Fenêtre à deux vantaux
Double leaf window



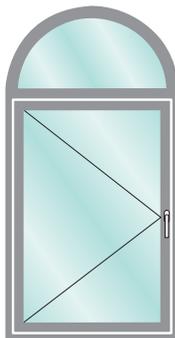
Fenster Drehkipp mit Festverglasung
Vantail oscillo-battant avec vitrage fixe
Window, tilt-turn with fixed lights



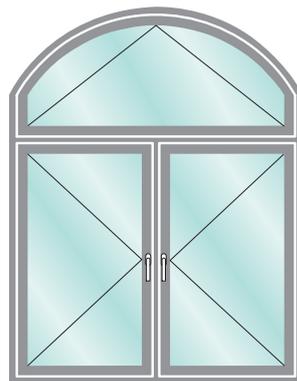
Festverglasung mit Oberlicht
Vitrage fixe avec imposte
Fixed lights with top light



Einflügeliges Rundbogen-Fenster
Fenêtre à un vantail à plein-cercle
Single leaf round arched window



Einflügeliges Fenster mit
Rundbogen-Oberlicht
Fenêtre à la française avec imposte
demi-rond
Side hung window with round
arched top light



Zweiflügeliges Fenster mit
Stichbogen-Oberlicht
Fenêtre à deux vantaux avec imposte
en arc bombé
Double leaf window segmental
arched top light

Empfehlung:
Max. Grössen und max. Gewicht für Fenster:

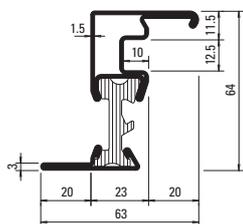
Flügelbreite	360 - 1475 mm
Flügelhöhe	470 - 2300 mm
Flügelgewicht	180 kg (1,8 kN)

Recommandation:
Dimensions et poids max. pour fenêtres:

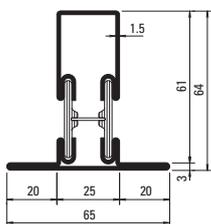
Largeur du vantail	360 - 1475 mm
Hauteur du vantail	470 - 2300 mm
Poids du vantail	180 kg (1,8 kN)

Recommandation:
Maximum size and weight of windows:

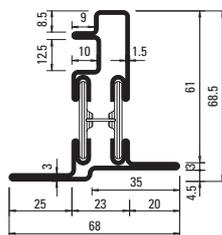
Leaf width	360 - 1475 mm
Leaf height	470 - 2300 mm
Leaf weight	180 kg (1,8 kN)



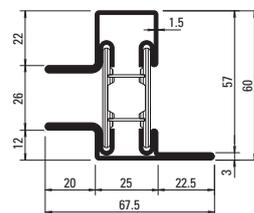
630.900
 630.900 Z



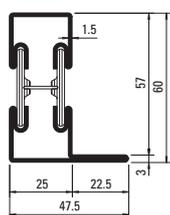
602.636
 602.636 Z



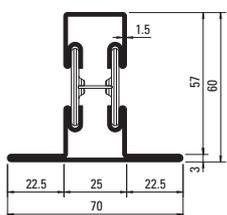
630.901 Z



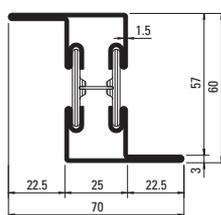
601.699.6
 601.699.6 Z



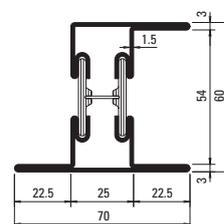
601.635
 601.635 Z



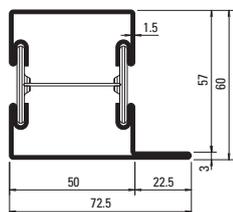
602.635
 602.635 Z



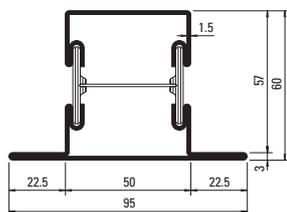
603.635
 603.635 Z



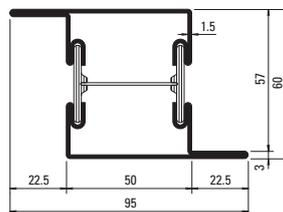
605.635
 605.635 Z



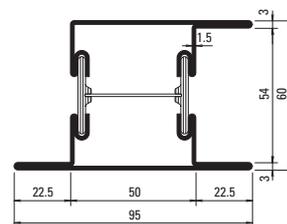
601.685
 601.685 Z



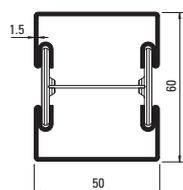
602.685
 602.685 Z



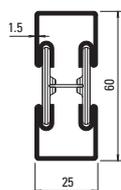
603.685
 603.685 Z



605.685
 605.685 Z

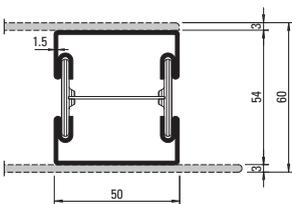


600.005
 600.005 Z

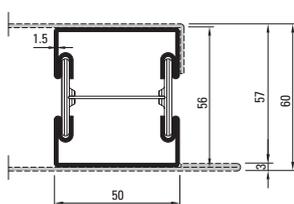


600.006
 600.006 Z

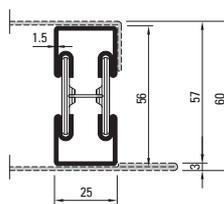
Profile im Masstab 1:3
 Profilés à l'échelle 1:3
 Profiles on scale 1:3



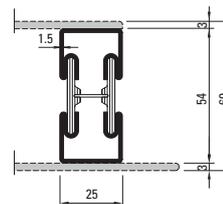
600.007 Z



600.001
 600.001 Z



600.002
 600.002 Z

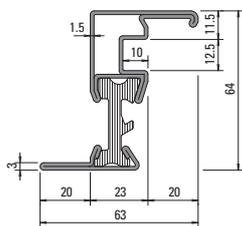


600.008 Z

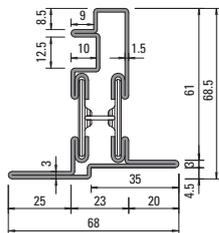
Profile Edelstahl

Profilés en acier Inox

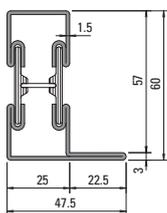
Stainless steel profiles



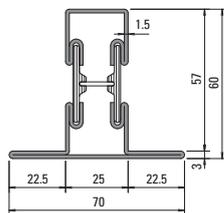
630.900.01
630.900.03



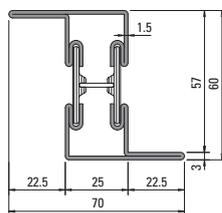
630.901.01
630.901.03



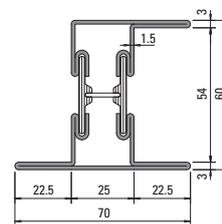
601.635.01
601.635.03



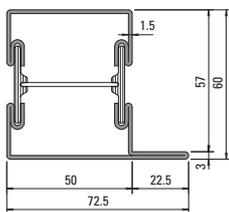
602.635.01
602.635.03



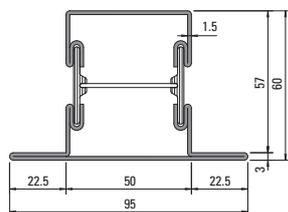
603.635.01
603.635.03



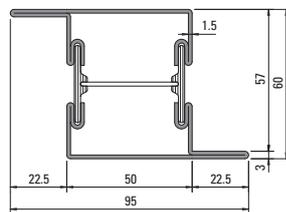
605.635.01
605.635.03



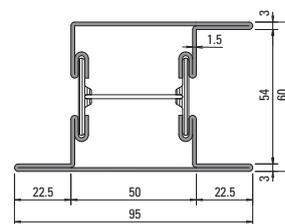
601.685.01
601.685.03



602.685.01
602.685.03



603.685.01
603.685.03



605.685.01
605.685.03

Oberfläche

Artikel-Nr.

mit 01 =
Edelstahl 1.4401 (AISI 316)

mit 03 =
Edelstahl 1.4401 (AISI 316)
geschliffen Korn 220-240

Surface

No. d'article

avec 01 =
Acier Inox 1.4401 (AISI 316)

avec 03 =
Acier Inox 1.4401 (AISI 316)
polie grain 220-240

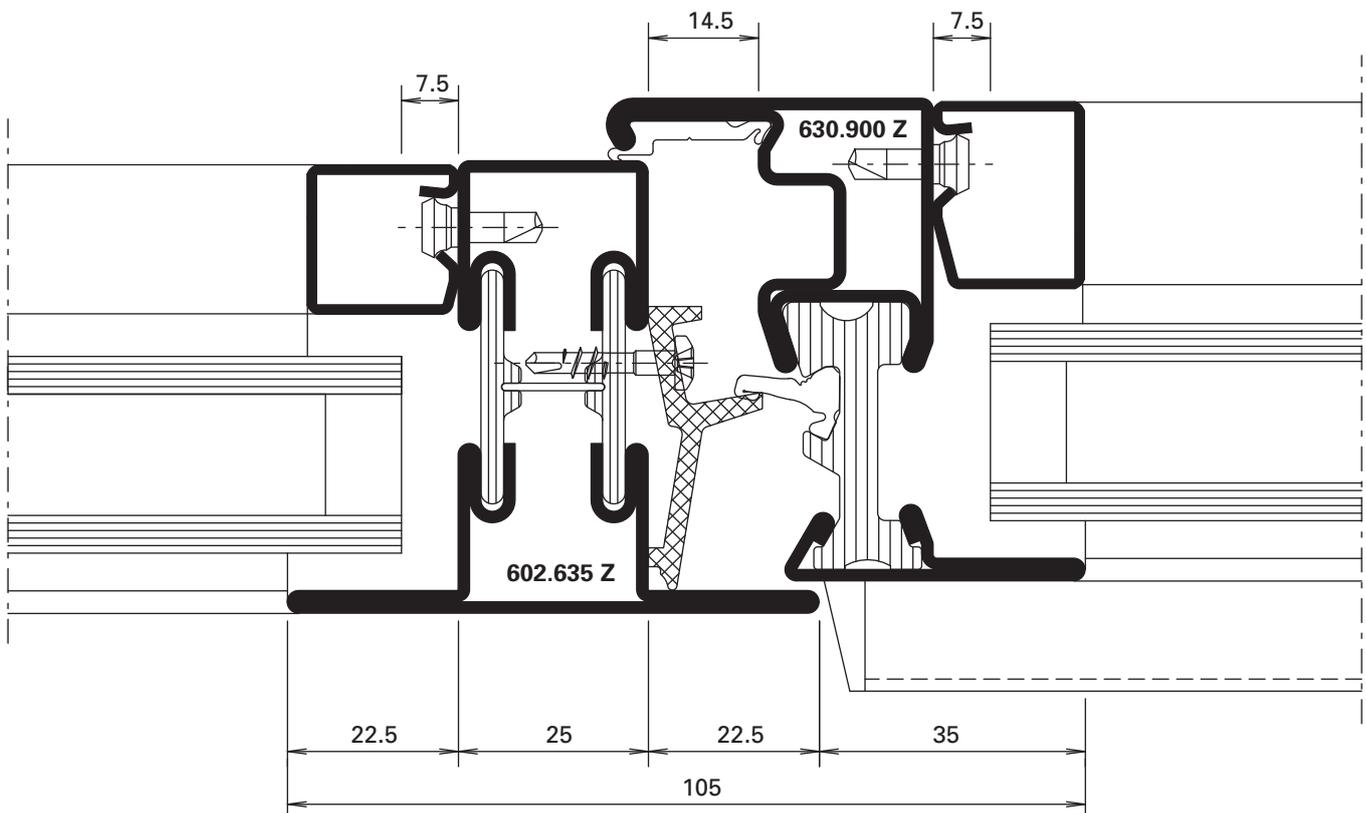
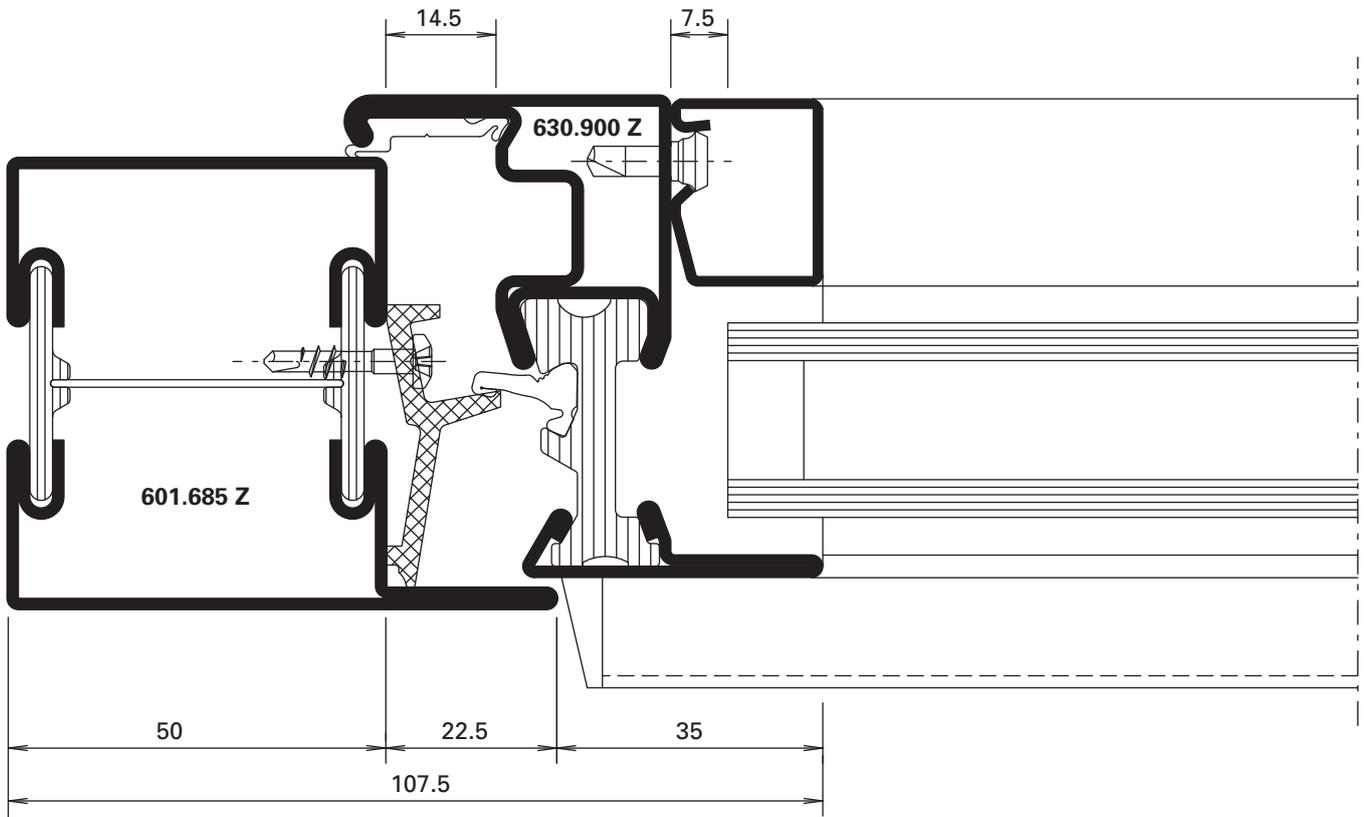
Surface

Part no.

with 01 =
Stainless steel 1.4401 (AISI 316)

with 03 =
Stainless steel 1.4401 (AISI 316)
polished grain 220-240

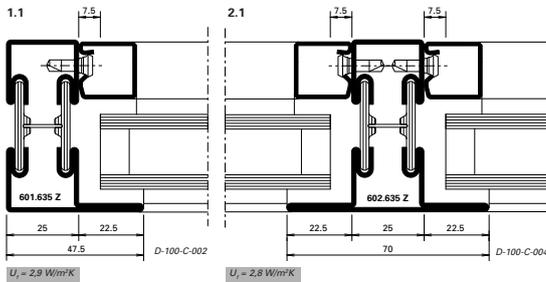
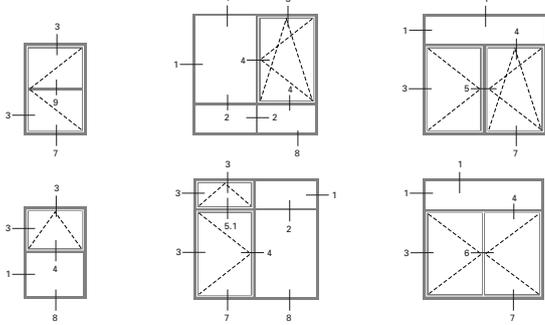
Prinzip-Schnittpunkte
Principe de coupe de détails
Principle section details



Schnittpunkte Coupe de détails Section details

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows

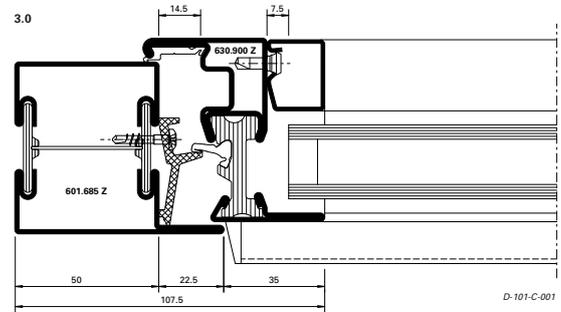


A-42-20 062011

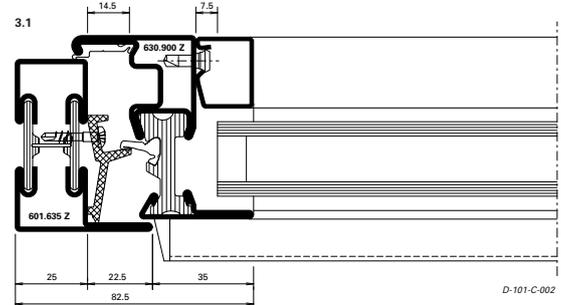
JANSEN

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



$U_i = 2.6 \text{ W/m}^2\text{K}$



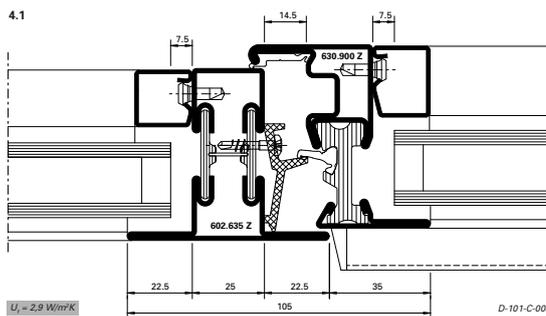
$U_i = 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

JANSEN

062011 A-42-21

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



$U_i = 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

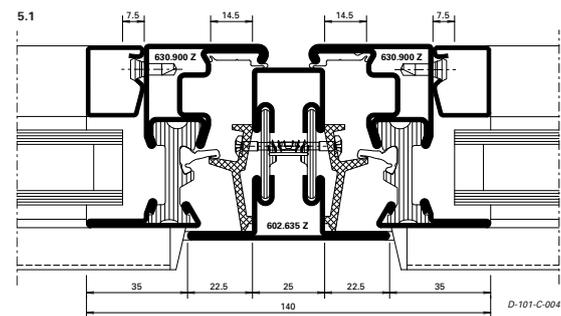
D-101-C-003

12-22 062011

JANSEN

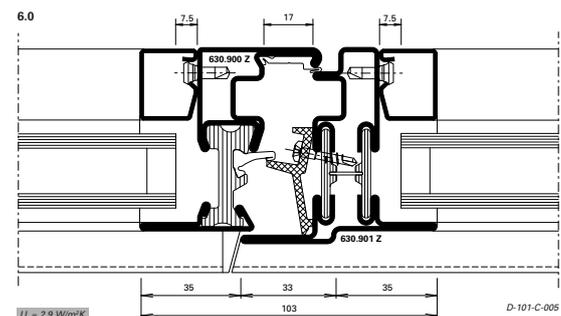
Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



$U_i = 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

D-101-C-004



$U_i = 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

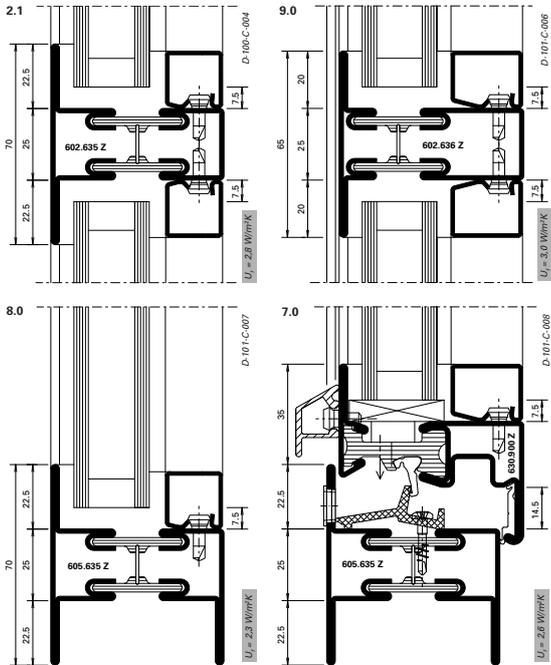
D-101-C-005

JANSEN

062011 12-23

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



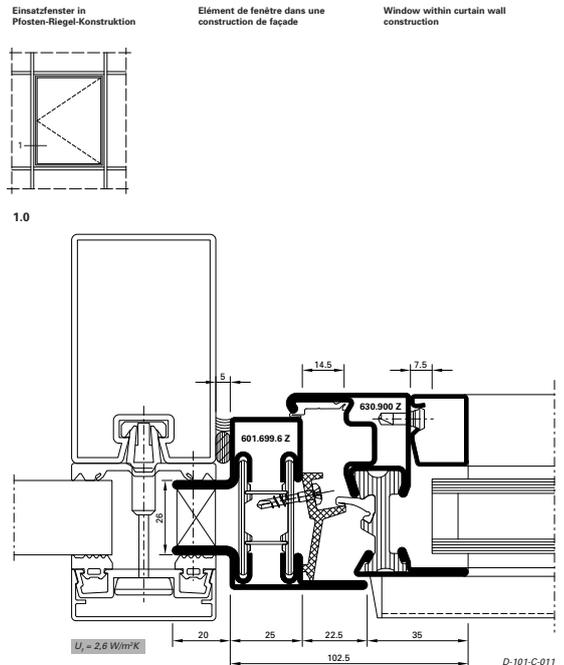
A-42-24

06/2011

JANSEN

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



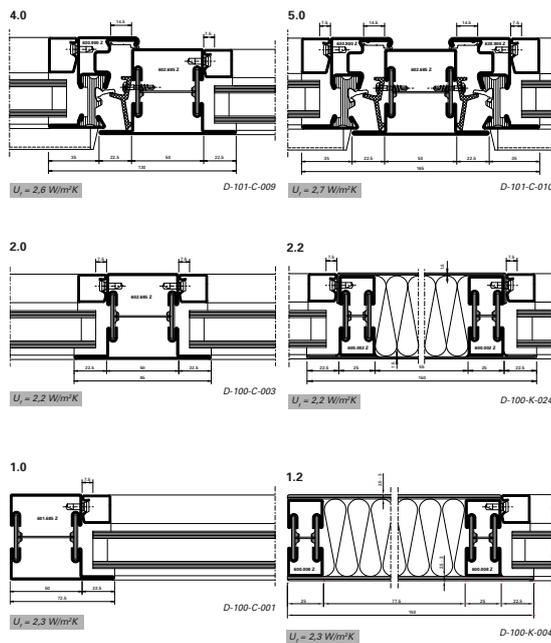
A-42-26

01/2014

JANSEN

Schnittpunkte im Masstab 1:2
Coupe de détails à l'échelle 1:2
Section details on scale 1:2

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



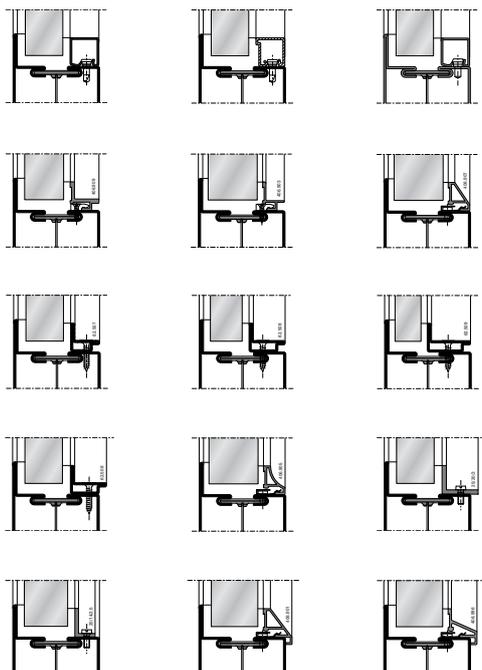
JANSEN

06/2011

A-42-25

Glaseisten-Varianten im Masstab 1:2
Variantes de parclozes à l'échelle 1:1
Glazing bead options on scale 1:2

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows



JANSEN

01/2014

A-42-27

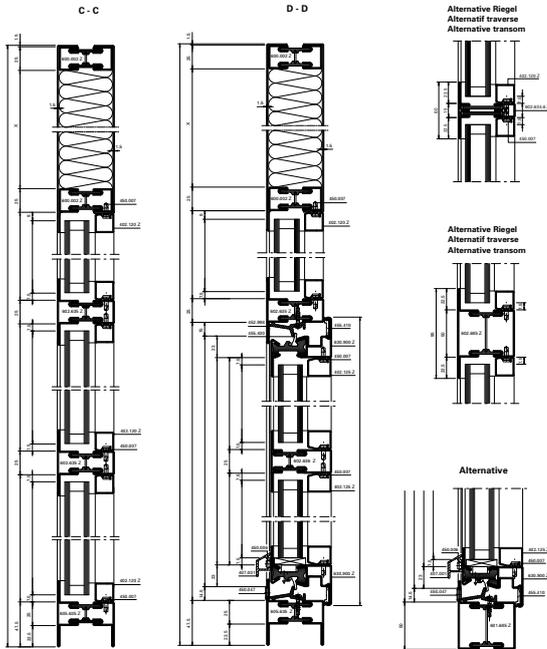
Anwendungsbeispiele

Exemples d'application

Examples of applications

Anwendungsbeispiele (D-101-S-001)
 Exemples d'application (D-101-S-001)
 Examples of applications (D-101-S-001)

Janisol-Fenster
 Janisol fenêtres
 Janisol windows

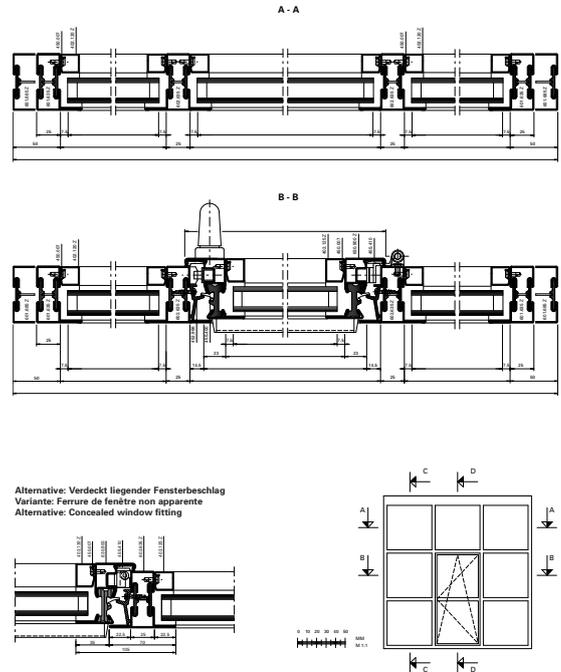


A-42-28 01/2014

JANSEN

Anwendungsbeispiele (D-101-S-001)
 Exemples d'application (D-101-S-001)
 Examples of applications (D-101-S-001)

Janisol-Fenster
 Janisol fenêtres
 Janisol windows

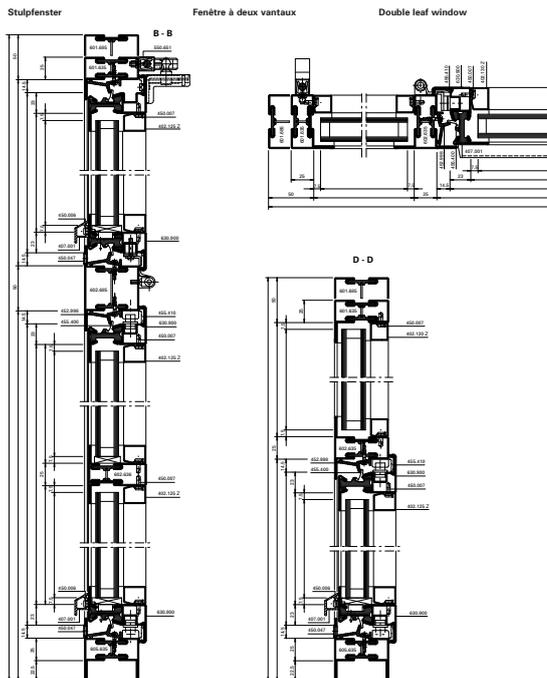


JANSEN

01/2014 A-42-29

Anwendungsbeispiele (D-101-S-002)
 Exemples d'application (D-101-S-002)
 Examples of applications (D-101-S-002)

Janisol-Fenster
 Janisol fenêtres
 Janisol windows

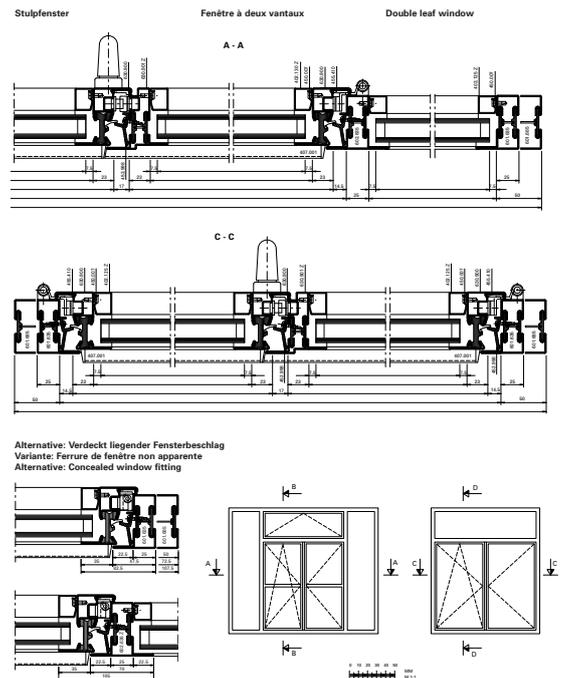


A-42-30 01/2014

JANSEN

Anwendungsbeispiele (D-101-S-002)
 Exemples d'application (D-101-S-002)
 Examples of applications (D-101-S-002)

Janisol-Fenster
 Janisol fenêtres
 Janisol windows



JANSEN

01/2014 A-42-31

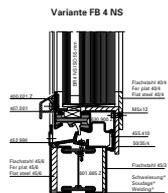
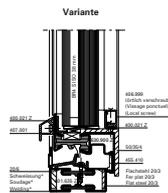
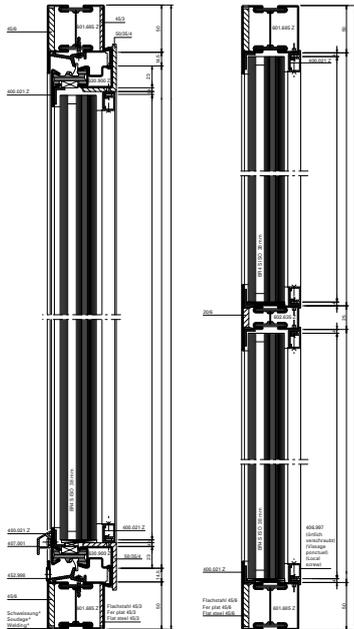
Anwendungsbeispiele (D-101-S-701)
Exemples d'application (D-101-S-701)
Examples of applications (D-101-S-701)

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows

Fenster durchschusshemmend
FB 4 S/NS

Fenêtre résistance aux balles
FB 4 S/NS

Window bullet proofing
FB 4 S/NS



A-42-36

01/2014

JANSEN

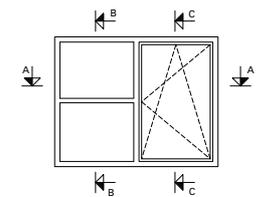
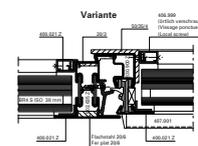
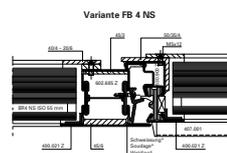
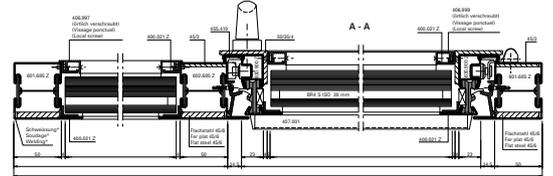
Anwendungsbeispiele (D-101-S-701)
Exemples d'application (D-101-S-701)
Examples of applications (D-101-S-701)

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows

Fenster durchschusshemmend
FB 4 S/NS

Fenêtre résistance aux balles
FB 4 S/NS

Window bullet proofing
FB 4 S/NS



* Abstand Schweißpunkte ca. 300 mm
* Intervalle entre points de soudage env. 300 mm
* Distance of welding points approx. 300 mm

JANSEN

01/2014

A-42-37

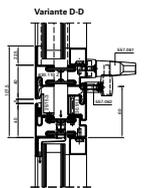
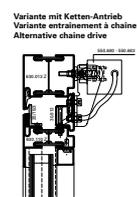
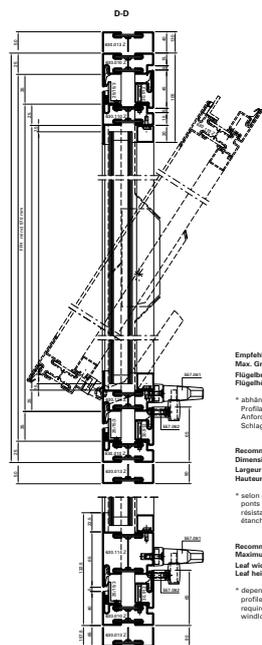
Anwendungsbeispiele (D-101-S-006)
Exemples d'application (D-101-S-006)
Examples of applications (D-101-S-006)

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows

Schwingflügel-Fenster

Fenêtre à vantail pivotant

Horizontal pivot window



Empfehlung:
Max. Gröszen und max. Gewicht*
Flügelbreite ca. 2400 mm
Flügelhöhe ca. 2000 mm
* abhängig von Einbausituation,
Profilauswahl, Fensterverschlüsse,
Anforderungen an Wind- und
Schwinggedächtheit

Recommandation:
Dimensiones et poids max. *
Largeur du vantail env. 2400 mm
Hauteur du vantail env. 2000 mm
* selon de montage, choix de profils,
points de fixation, exigence de
résistance à la pression du vent et
étanchéité à la pluie battante

Recommendation:
Maximum size and weight*
Leaf width approx. 2400 mm
Leaf height approx. 2000 mm
* depending on installation,
profiles, fixation points,
requirements to resistance to
windload and watertightness

A-42-38

01/2014

JANSEN

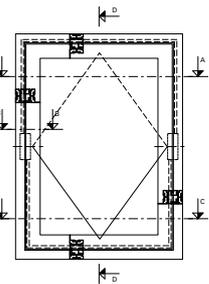
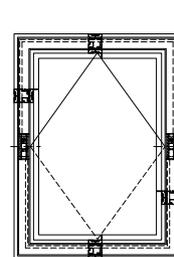
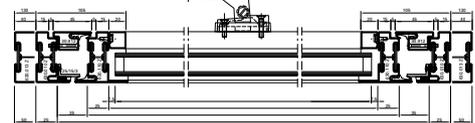
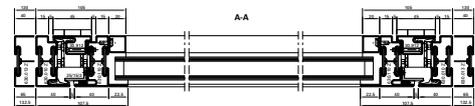
Anwendungsbeispiele (D-101-S-006)
Exemples d'application (D-101-S-006)
Examples of applications (D-101-S-006)

Janisol-Fenster
Janisol fenêtres
Janisol windows

Schwingflügel-Fenster

Fenêtre à vantail pivotant

Horizontal pivot window



JANSEN

01/2014

A-42-39

Janisol Fenster Edelstahl

Janisol fenêtres en acier Inox

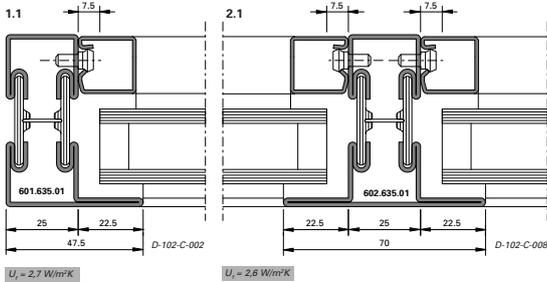
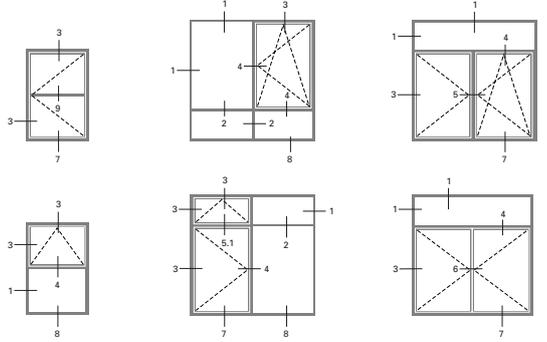
Janisol stainless steel windows



JANSEN

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster Edelstahl
Janisol fenêtres acier Inox
Janisol windows stainless steel

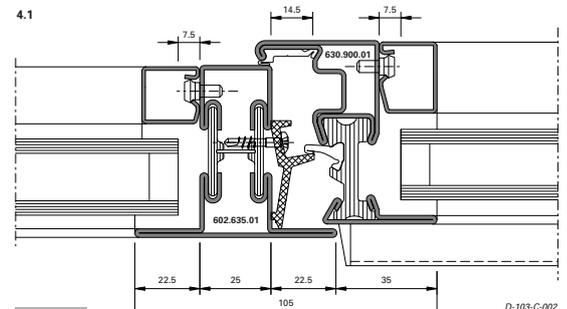
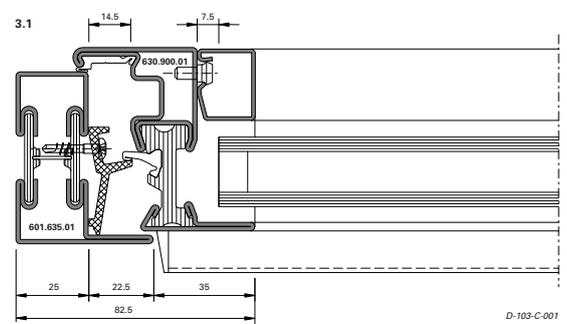


JANSEN

06/2011 A-42-49

Schnittpunkte im Masstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster Edelstahl
Janisol fenêtres acier Inox
Janisol windows stainless steel



A-42-50

06/2011

JANSEN

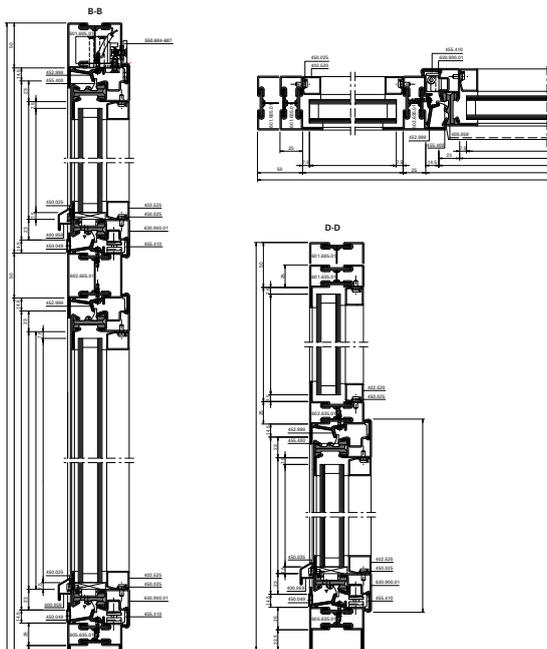
Anwendungsbeispiele (D-103-S-001)
Exemples d'application (D-103-S-001)
Examples of applications (D-103-S-001)

Janisol-Fenster Edelstahl
Janisol fenêtres acier Inox
Janisol windows stainless steel

Stulpfenster

Fenêtre à deux vantaux

Double leaf window



A-42-54

01/2014

JANSEN

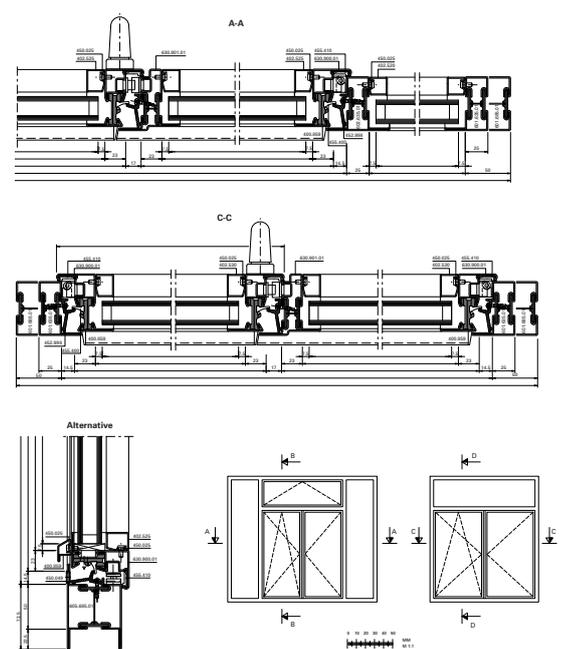
Anwendungsbeispiele (D-103-S-001)
Exemples d'application (D-103-S-001)
Examples of applications (D-103-S-001)

Janisol-Fenster Edelstahl
Janisol fenêtres acier Inox
Janisol windows stainless steel

Stulpfenster

Fenêtre à deux vantaux

Double leaf window



JANSEN

01/2014

A-42-55

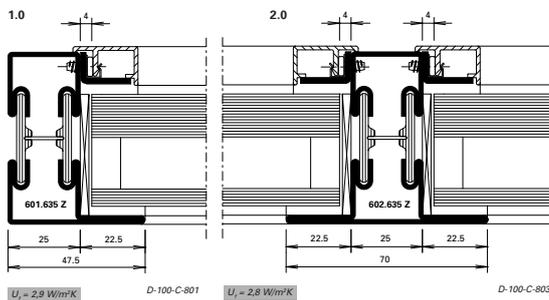
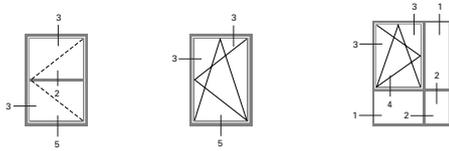
Janisol einbruchhemmende Fenster

Janisol fenêtres anti-effraction

Janisol burglar resistant windows

Schnittpunkte im Maßstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster einbruchhemmend
Janisol fenêtres anti-effraction
Janisol windows burglar resistant

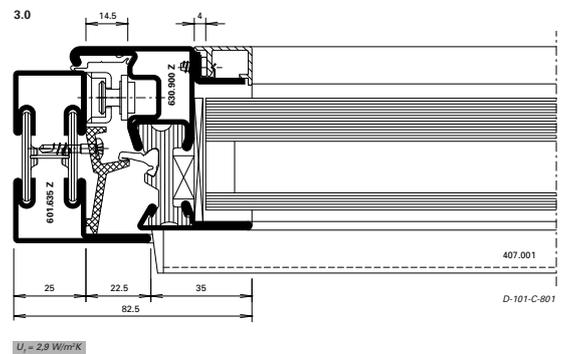
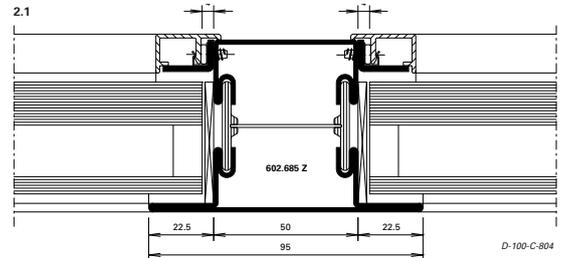


A-42-58 01/2014

JANSEN

Schnittpunkte im Maßstab 1:1
Coupe de détails à l'échelle 1:1
Section details on scale 1:1

Janisol-Fenster einbruchhemmend
Janisol fenêtres anti-effraction
Janisol windows burglar resistant



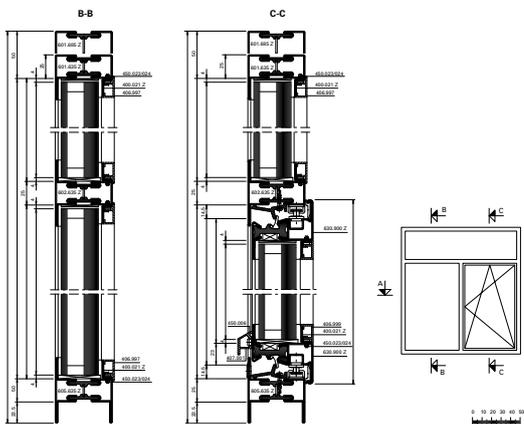
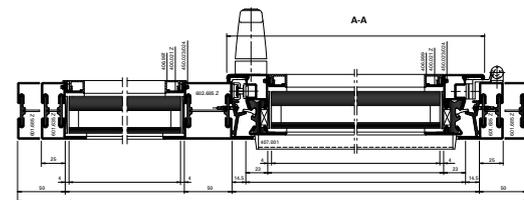
JANSEN

01/2014 A-42-59

Anwendungsbeispiele (D-101-S-008)
Exemples d'application (D-101-S-008)
Examples of applications (D-101-S-008)

Janisol-Fenster einbruchhemmend
Janisol fenêtres anti-effraction
Janisol windows burglar resistant

Fenster einbruchhemmend WK3 Fenêtres anti-effraction WK3 Windows burglar resistant WK3



A-42-62 01/2014

JANSEN

Auf diesen Seiten zeigen wir lediglich eine Übersicht der technischen Details. Weitere Informationen finden Sie unter jansen.com/architektur-katalog

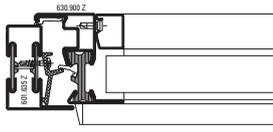
Nous ne montrons qu'un aperçu des détails techniques sur cette page. De plus amples informations sont données sur le site jansen.com/catalogue-architecture

These pages only contain an overview of the technical details. For more information, visit jansen.com/architecture-catalogue

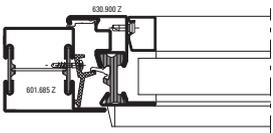
U_f Werte nach EN 10077-2
 Valeurs U_f selon EN 10077-2
 U_f values according to 10077-2

Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements

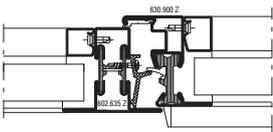
> 24 mm



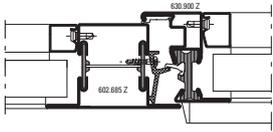
2,9 W/m²K



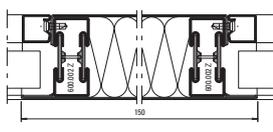
2,6 W/m²K



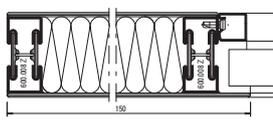
2,9 W/m²K



2,6 W/m²K



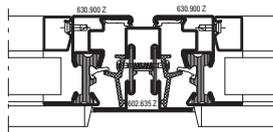
2,2 W/m²K



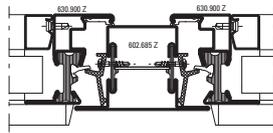
2,3 W/m²K

Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements

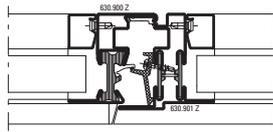
> 24 mm



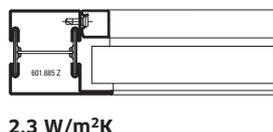
2,9 W/m²K



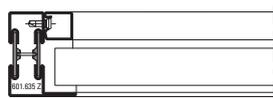
2,7 W/m²K



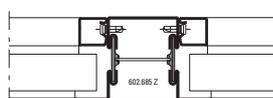
2,9 W/m²K



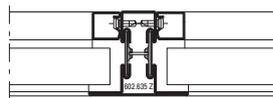
2,3 W/m²K



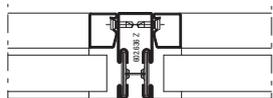
2,9 W/m²K



2,2 W/m²K



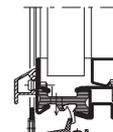
2,8 W/m²K



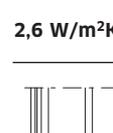
3,0 W/m²K

Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements

> 24 mm



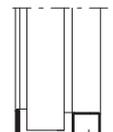
2,6 W/m²K



2,3 W/m²K



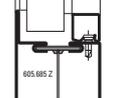
2,3 W/m²K



2,3 W/m²K



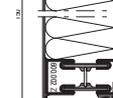
2,3 W/m²K



2,0 W/m²K



2,0 W/m²K



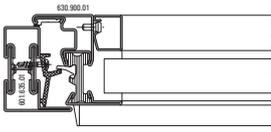
2,2 W/m²K

U_f Werte nach EN 10077-2
 Valeurs U_f selon EN 10077-2
 U_f values according to 10077-2

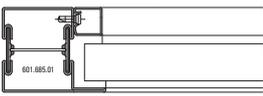
Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements
> 24 mm

Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements
> 24 mm

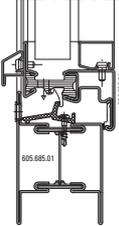
Füllelementstärken
 Elements de remplissages
 Infill elements
> 24 mm



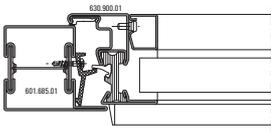
2,7 W/m²K



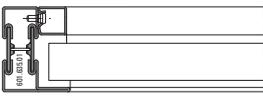
2,2 W/m²K



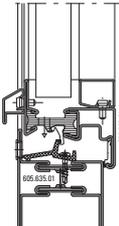
2,2 W/m²K



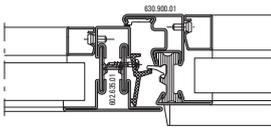
2,4 W/m²K



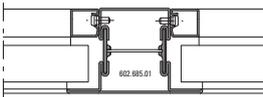
2,7 W/m²K



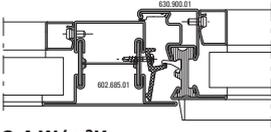
2,5 W/m²K



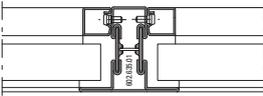
2,7 W/m²K



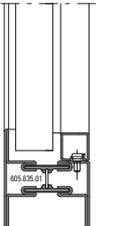
2,1 W/m²K



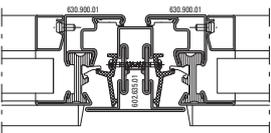
2,4 W/m²K



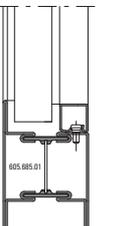
2,6 W/m²K



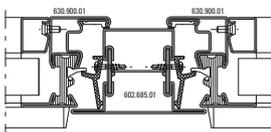
2,2 W/m²K



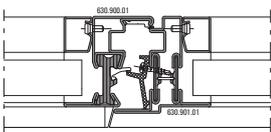
2,7 W/m²K



1,9 W/m²K



2,5 W/m²K



2,7 W/m²K

Die Werte gelten für Trocken- und Nassverglasung
 Les valeurs sont valable pour vitrage à sec et vitrage à mastic
 The values are valid for dry glazing and glazing with sealing



Sistemas de recuperación de Agua de lluvia

SOLUCIONES ECOLÓGICAS PARA TU ECONOMÍA



AGUA DE LLUVIA

DEPÓSITOS

FILTROS PLUVIALES

SUDS. DRENAJE SOSTENIBLE

Soluciones GRAF para el ahorro sostenible



COMPOSTADORAS



FUENTES



FILTROS DE BAJANTE

DEPÓSITOS DECORATIVOS



DEPURADORAS KLARO

COMPLEMENTOS JARDÍN



INFILTRACIÓN AGUA DE LLUVIA



SISTEMAS DE RECUPERACIÓN AGUA DE LLUVIA

Contenido



Planta de producción en Dachstein - Francia -



Planta de producción y sede central en Teningen - Alemania -

GRAF - Calidad y tecnología líder

Desde hace más de 50 años, la empresa Otto Graf GmbH desarrolla soluciones eficientes y de alta calidad. En 1974 GRAF presentó por primera vez sistemas para la recogida y aprovechamiento de agua de lluvia convirtiéndose en pioneros en este sector. Con productos únicos en el mercado como los depósitos modulares Carat, GRAF es en la actualidad líder en ventas en sistemas de recuperación de agua de lluvia en Europa.

Tecnología alemana

GRAF invirtió en el período 2006-2008 más de 20 millones de euros en la ampliación de la planta de producción situada en Teningen, Alemania. Ésta cuenta con la tecnología más moderna en inyección y soplado de plástico, entre ellas la máquina de inyección más grande del mundo. Con una superficie de unos 155.000 m² (igual a 31 campos de fútbol), es una de las instalaciones de tratamiento de plástico más avanzadas del planeta.

De pionero a líder del mercado

Como pionero en el desarrollo de la tecnología de recuperación de agua de lluvia, GRAF siempre ha destacado por su continuo desarrollo de nuevas soluciones pensando en la eficiencia y la satisfacción del cliente. Actualmente GRAF es líder europeo en recuperación de agua de lluvia con más de 200 diseños y patentes registradas.

La calidad es primordial

La producción se ejecuta en las modernas instalaciones en las que GRAF fabrica productos únicos y de gran calidad. Con una fabricación plenamente automatizada se garantiza el mayor nivel de seguridad y calidad en la producción. Cada producto se revisa individualmente y se le asigna un registro de fabricación durante el proceso.



www.grafiberica.com



Depósito Carat	Depósito Carat	8	
	Packs Carat Jardín	10	
	Packs Carat Casa Jardín	12	
Depósito Platin	Depósito de poca profundidad Platin	14	
	Packs Platin	16	
Sistema modular GRAF	Sistema modular GRAF	18	
	Sistema modular Carat S	19	
	Sistema modular Carat XL	21	
	Sistema modular Carat XXL	22	
	Sistema modular Platin	24	
	Cubiertas	25	
	Packs filtración	26	
	Packs técnicos	28	
Depósitos varios	Depósito Herkules	29	
Filtros	Resumen filtros pluviales	30	
	Filtros para el interior del depósito	32	
	Filtros industriales	35	
	Filtros externos	36	
Bombas	Resumen Control-bomba	38	
	Control-bomba Eco Plus y Aqua Center Silentio	40	
	Bombas y complementos	42	
Accesorios y fuentes	Accesorios varios	44	
	Fuentes de jardín	46	
Depósitos exteriores	Depósitos decorativos y utilitarios	48	
	Depósito Color 2in1	MODERN LINE	50
	Depósito Stone 2in1	51	
	Depósito Ánfora Antique	52	
	Depósito Woody	EXCLUSIVE LINE	53
	Depósito Sunda	54	
	Depósito Rocky	55	
	Depósito Ánfora	56	
	Depósito Columna – Columna de pared	57	
	Depósito 2in1 Macetero	58	
	Depósito Elegance	CLASSIC LINE	59
	Depósito Terranova	60	
	Depósito Barrica	61	
	Depósito Muro	62	
	Depósito Classico	63	
Depósito Top Tank	BASIC LINE	64	
Depósito Garden	65		
Contenedor de agua redondo y rectangular	66		
Accesorios depósitos exteriores	70		
Filtros de bajante	Filtros de bajante	68	
SUDS. Drenaje sostenible	SUDS. Drenaje sostenible	72	
	Resumen Módulo de infiltración	74	
	Bloque de infiltración EcoBloc Inspect flex	75	
	Túnel de infiltración GRAF	79	
	Arquetas modulares DN 400 y DN 600	81	
	Planificación y dimensionamiento	83	

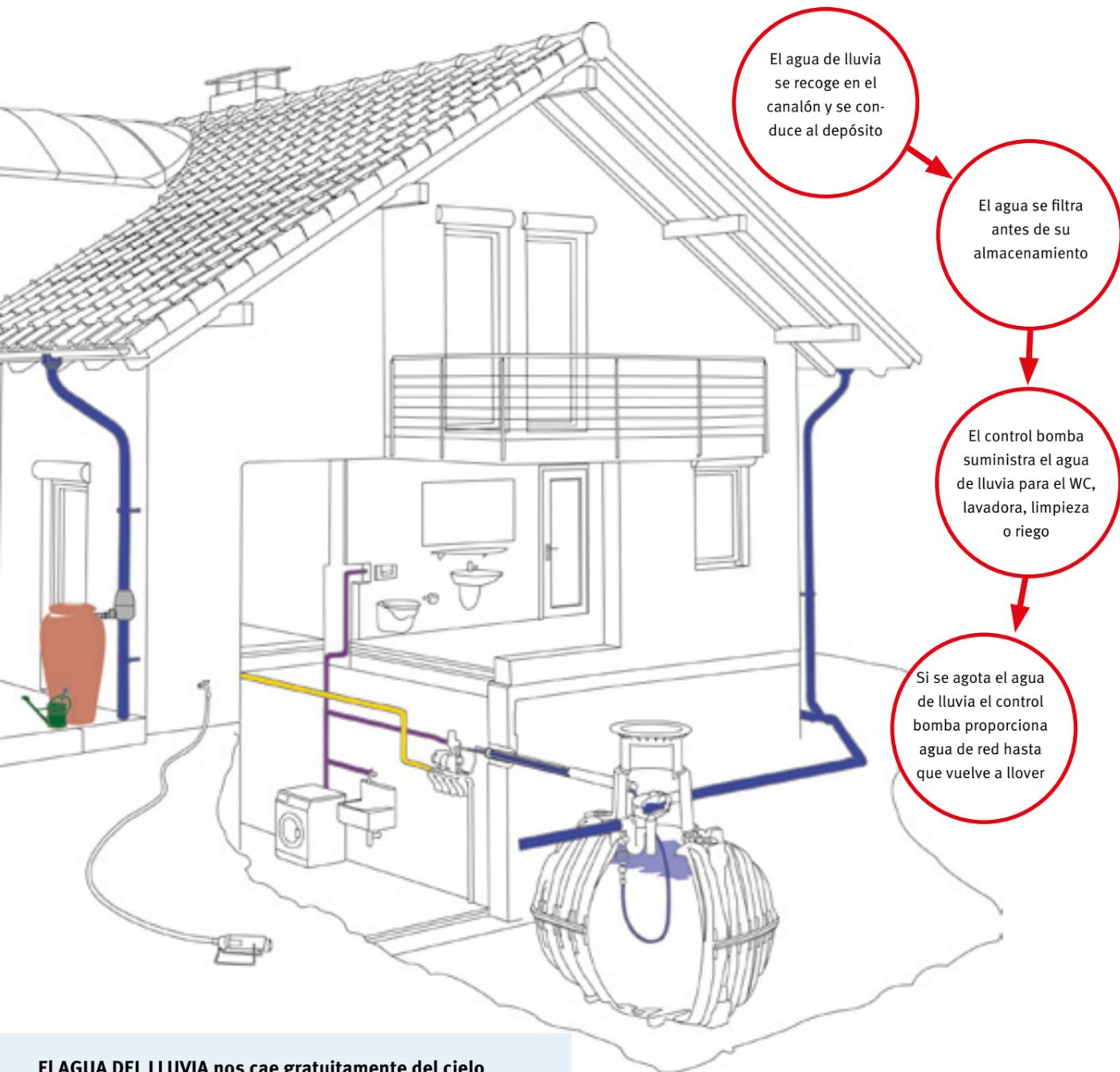
Símbolos en el catálogo

Tránsito

- Transitible peatones
- Transitible coches
- Transitible camiones

Aplicaciones

- Riego
- WC
- Lavadora



EL AGUA DEL LLUVIA nos cae gratuitamente del cielo

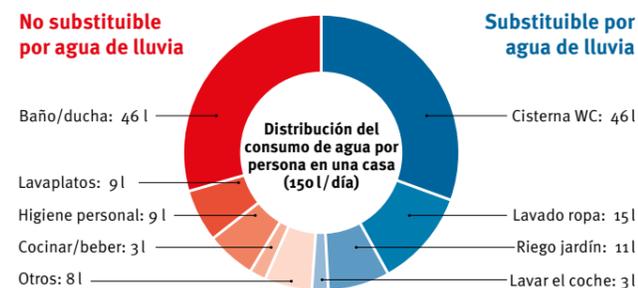
¿Quiero sacarle partido al agua de lluvia o la dejo escapar?

El agua de lluvia es limpia y pura, no contiene cal ni cloro y además es GRATIS. Un 50% de los usos del agua en una casa pueden ser sustituidos por agua de lluvia, lo que representa un ahorro de recursos de por vida (económicos, energéticos y medioambientales). Podemos utilizar agua de lluvia para todos los usos que no requieren agua potable, como la cisterna del WC, la lavadora, la limpieza y el riego del jardín. El agua de lluvia tiene una calidad excepcional para muchos usos: las plantas agradecen el riego con agua sin cal ni cloro, la lavadora no tiene problemas de cal, ahorramos en detergente y suavizante para la colada o agua para la plancha.

Ahorre el 50% de agua potable con la utilización de agua de lluvia

No sustituible por agua de lluvia

Sustituible por agua de lluvia



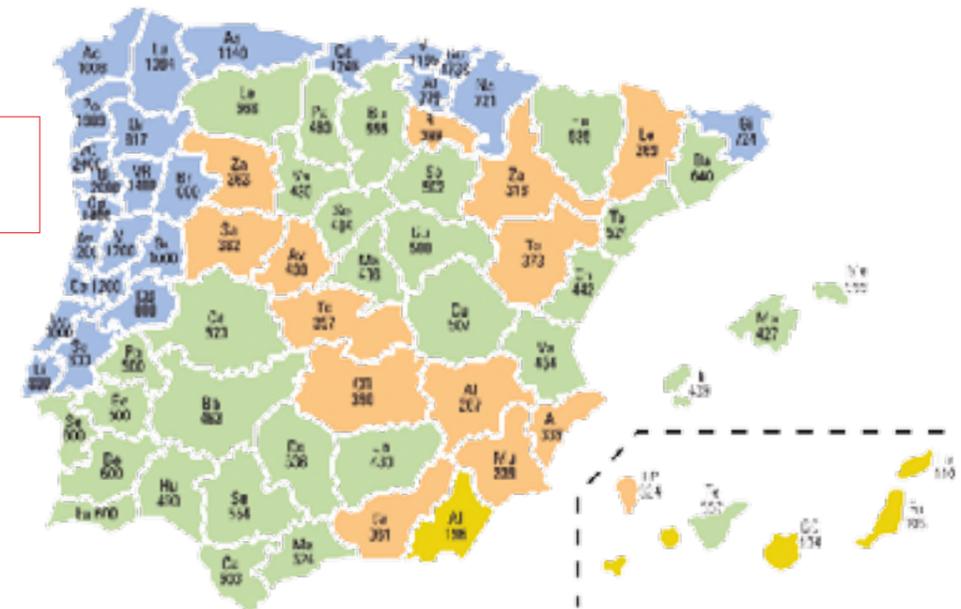
Pluviometría media en la península ibérica

Litros anuales por m² en la capital de provincia



Dimensionado depósitos
www.grafiberica.com
Mi solución
Depósitos soterrados

Alta: Mayor de 1000
Media: 400-1000
Baja: 200-400
Muy baja: Menos de 200



VOLUMEN DE AGUA QUE PODEMOS RECOGER

Pluviometría anual L/m ² /año	Cubierta de recogida m ²	Factor de aprovechamiento	Agua recogida L/año
Valor de pluviometría del lugar	Superficie en planta de la cubierta donde recogemos el agua	Dependiendo del material Tejado: 0,9 Hormigón, grava: 0,8 Cubierta ajardinada: 0,5	
EJEMPLO 650 L/m ²	X 150 m ²	X 0,9	= 87.750 L/año
.....	X	X	=

VOLUMEN DE AGUA PARA CUBRIR LAS NECESIDADES. Datos medios de consumo anual por persona o m²

Uso	Consumo	Ejemplo	Total
WC:	por persona/año: 8.800 l	4 Personas	35.200
Lavadora:	por persona/año: 3.700 l	4 Personas	14.800
Limpieza general:	por persona/año: 1.000 l	4 Personas	4.000
Superficie de jardín:	por m ² / año: 450 l	100 m ²	45.000
			99.000

Su valor:

Su necesidad de agua en litros:

MEDIDA DEL DEPÓSITO

Para el cálculo buscaremos la media entre el agua que podemos recoger y el agua que necesitamos en un año. El período de reserva es el tiempo que tendremos agua disponible sin que llueva.	Ejemplo $\frac{87.750 + 99.000}{2}$	X	$\frac{30 \text{ días (período reserva)}}{365 \text{ días}}$	=	7.675 Litros de capacidad El depósito ideal es de 9.600L
	Su valor $\frac{\dots + \dots}{2}$	X	$\frac{30 \text{ días (período reserva)}}{365 \text{ días}}$	=	Litros de capacidad Su depósito GRAF:

Nota: Recomendamos escoger una medida del depósito superior a la obtenida ya que por nuestro régimen de lluvias irregular, conviene tener capacidad para almacenar agua en caso de lluvia intensa.

Depósito Carat

Un depósito único

Un depósito de nueva generación

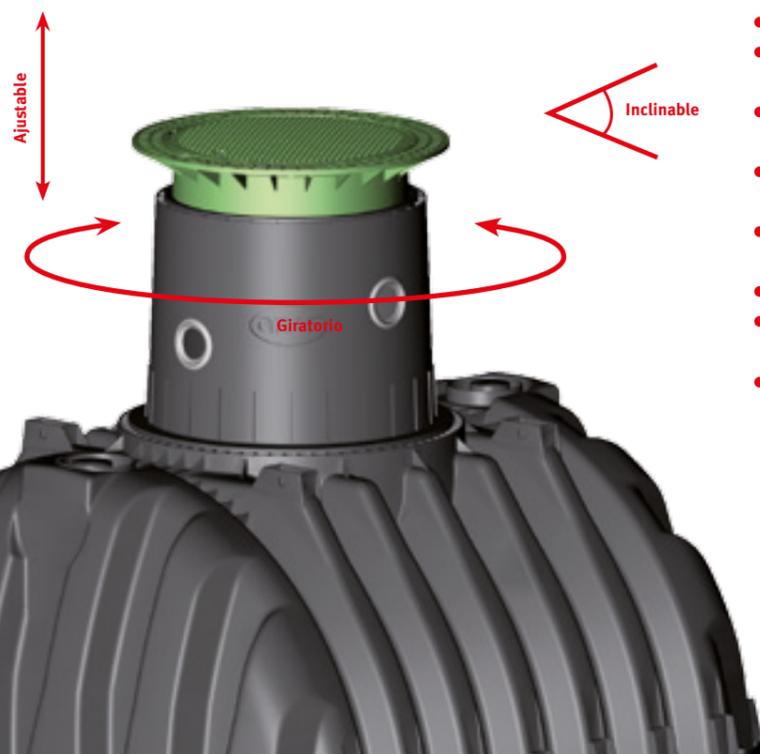
El depósito soterrado Carat es distinto a cualquier otro depósito soterrado del mundo. Es el mayor depósito de sus

características fabricado por inyección, lo que le proporciona una estabilidad excepcional y garantiza que cada componente sea producido con la mayor precisión. Al contrario de otros depósitos del mercado, el grosor de las

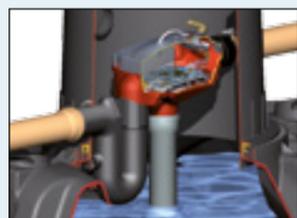
paredes del depósito Carat es constante en toda su estructura. Las tolerancias en su producción son mínimas dando como resultado un producto de máxima calidad caracterizado por su robustez, seguridad y fácil montaje.

Beneficios del sistema Carat

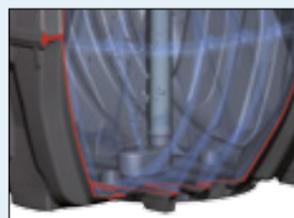
- Máxima estabilidad
- Perfecto encaje de todos los componentes
- Transitable por coches (en combinación con la cubierta de hierro colado)
- Estable en niveles de aguas freáticas elevados
- Fácil de transportar y manejar gracias a su reducido peso
- Garantía de 15 años
- Posibilidad de conexión entre depósitos para una mayor capacidad
- Instalación fácil y económica



Máxima calidad del agua gracias a las 4 fases de limpieza



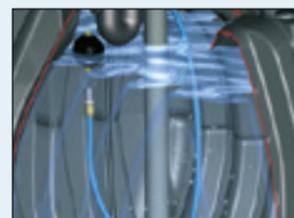
1a Filtración y first-flush
El agua de lluvia se filtra a través del filtro autolimpiante Optimax. Cuando el filtro está seco rehusa la primera agua haciendo la función first-flush. El agua limpia fluye al interior del depósito mientras que las partículas de suciedad se van por el rebosadero.



2a Sedimentación
Para facilitar la sedimentación de las partículas de suciedad más finas (< 0.35 mm) en el fondo del depósito, el agua filtrada es conducida al interior mediante el tubo a la zapata de entrada tranquila. Esto evita el continuo arremolinamiento del agua y mejora la oxigenación en el fondo del depósito. Esto facilita la renovación continua del agua.



3a Rebosadero
Las partículas de suciedad más ligeras (p.e. polen) se quedan en la superficie del agua formando una capa flotante. El rebosadero permite la eliminación de esta capa cuando el depósito llega al límite de su capacidad.



4a Captación del agua
El agua de lluvia almacenada en el interior del depósito se captura a unos 10 cm de la superficie mediante la captación flotante. A esta profundidad encontramos siempre el agua de mejor calidad.

El depósito modular



Técnica profesional de filtrado integrada

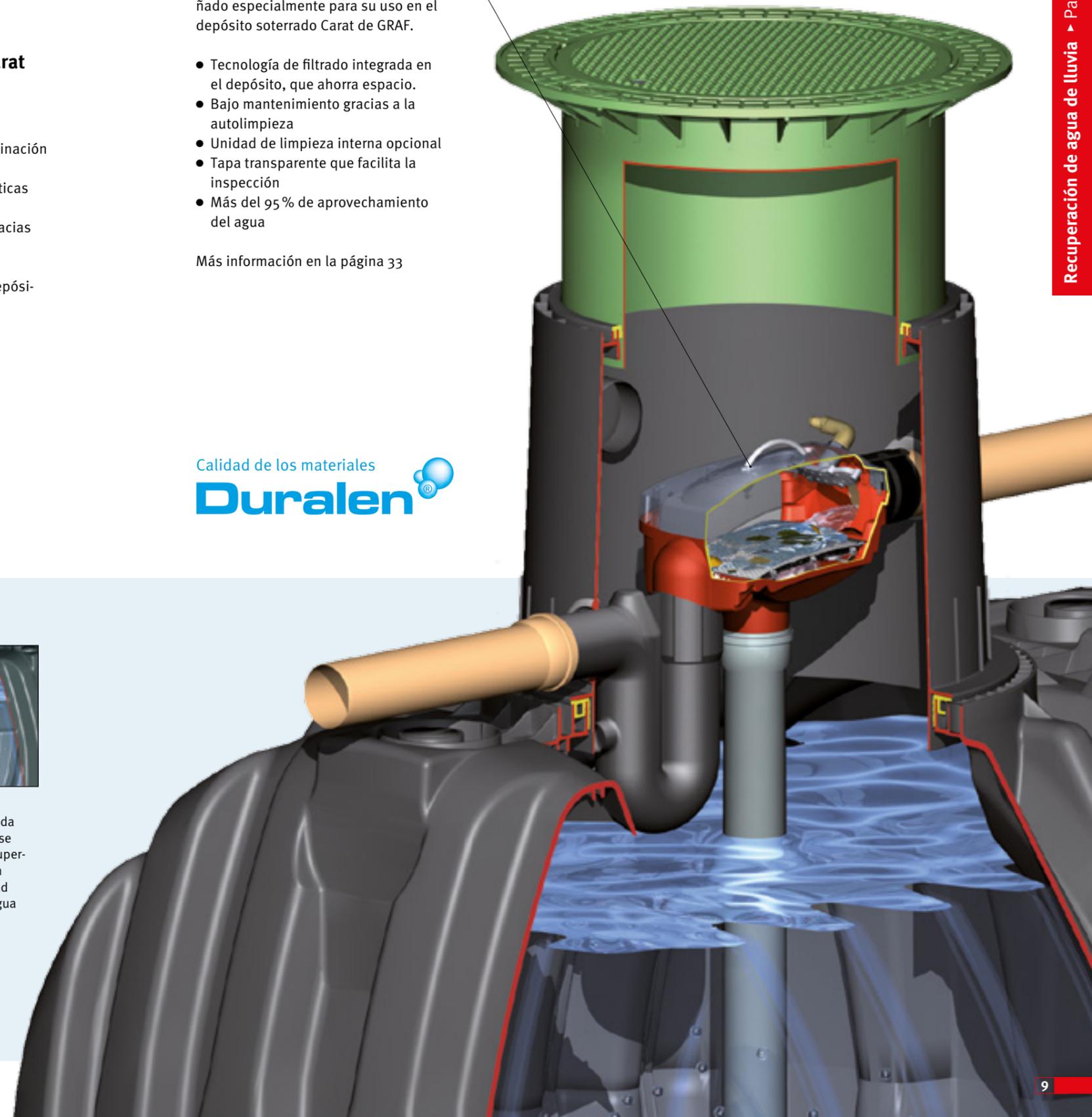
El filtro Optimax-Pro de GRAF está diseñado especialmente para su uso en el depósito soterrado Carat de GRAF.

- Tecnología de filtrado integrada en el depósito, que ahorra espacio.
- Bajo mantenimiento gracias a la autolimpieza
- Unidad de limpieza interna opcional
- Tapa transparente que facilita la inspección
- Más del 95% de aprovechamiento del agua

Más información en la página 33



Calidad de los materiales
Duralen



Pack Carat Garden Jet

Una solución económica

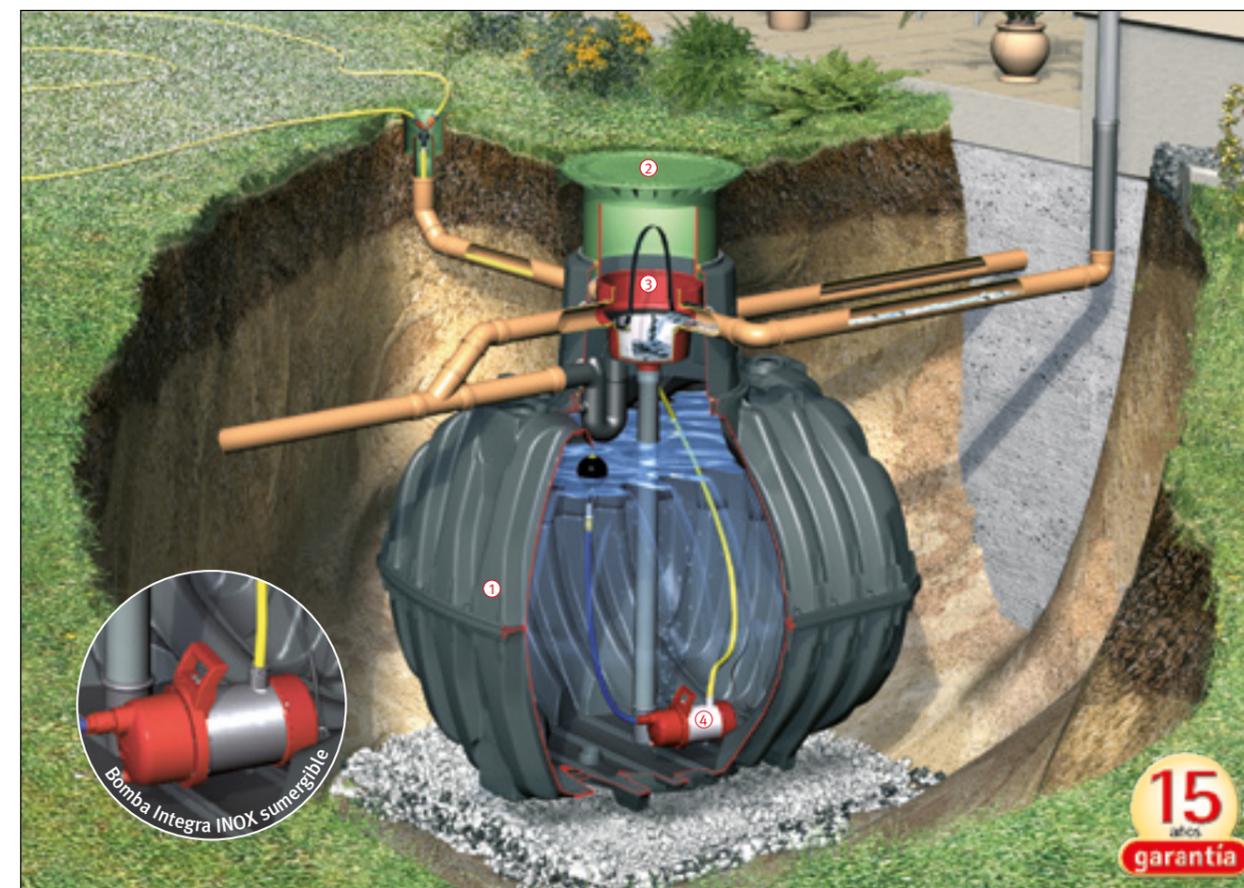


Recuperación de agua de lluvia ▶ Packs Carat



Pack Carat Garden Confort

La solución más cómoda para el jardín



Recuperación de agua de lluvia ▶ Packs Carat



Pack Carat Garden Jet

- La solución completa más económica
- Sólo una tapa visible en la superficie
- Filtro integrado con un 100% de rendimiento
- Fácil instalación

Elementos del pack

- 1 Depósito Carat
- 2 Cubierta telescópica Mini para el paso de peatones o de hierro para coches
- 3 Pack de filtración
 - Filtro interno universal
 - Zapata de entrada tranquila
 - Rebosadero con reja anti-animales
 - Sistema de fijación Spannfix
- 4 Pack de bombeo Garden Jet compuesto por:
 - Bomba Garden Jet 700
 - Arqueta de conexiones de jardín
 - Tubo de succión de 7 m

	Volumen [l]
1	2.700
2	3.750
	4.800
	6.500
	8.500 ¹⁾
	9.600 ²⁾
	10.000 ³⁾
	13.000 ³⁾
	16.000 ³⁾
	26.000 ³⁾
	32.000 ³⁾
	42.000 ³⁾
	52.000 ³⁾
	62.000 ³⁾

¹⁾ Depósitos soterrados Carat XL
²⁾ Set de varios Carat conectados
³⁾ Depósitos soterrados Carat XXL

Los depósitos Carat son transitables por coches instalando la cubierta de hierro



Pack Carat Garden Confort

- Práctico y fácil de usar
- Tenga agua con tan solo abrir el grifo. La bomba se activa automáticamente
- Sólo una tapa visible en la superficie.
- Fácil instalación
- Cómoda conexión exterior con la arqueta integrada en la tapa
- Gracias al Press Control integrado se ahorra electricidad porque la bomba sólo trabaja cuando es necesario
- Filtro integrado

Elementos del pack

- 1 Depósito Carat
- 2 Cubierta telescópica, tapa de PE transitable y siempre ajustable (750-950 mm) a la superficie
- 3 Pack de filtración Universal:
 - Filtro interno Universal
 - Zapata de entrada tranquila
 - Rebosadero con reja anti-animales
 - Sistema de fijación rápida de conexiones "Spannfix"
- 4 Pack de bombeo Garden Confort, compuesto por:
 - Bomba sumergible Integra INOX con control de nivel y puesta en marcha/parada automática.
 - Kit de extracción flotante
 - Arqueta de conexiones integrada en la cubierta
 - Tubo de captación de 10 m

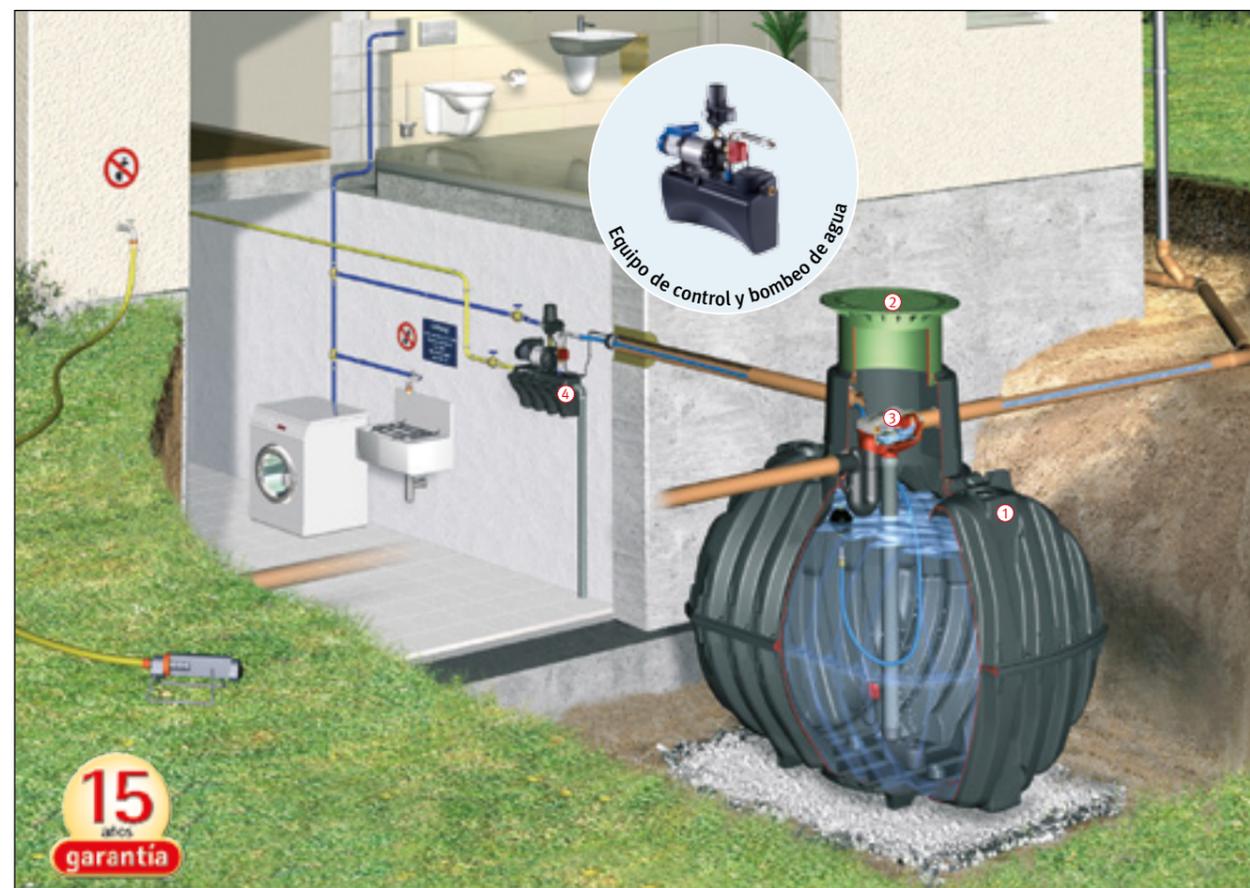
	Volumen [l]
1	2.700
2	3.750
	4.800
	6.500
	8.500 ¹⁾
	9.600 ²⁾
	10.000 ³⁾
	13.000 ³⁾
	16.000 ³⁾
	26.000 ³⁾
	32.000 ³⁾
	42.000 ³⁾
	52.000 ³⁾
	62.000 ³⁾

¹⁾ Depósitos soterrados Carat XL
²⁾ Set de varios Carat conectados
³⁾ Depósitos soterrados Carat XXL

Los depósitos Carat son transitables por coches instalando la cubierta de hierro

Pack Carat Eco Plus

Una opción económica para la casa y el jardín



Pack Carat Eco Plus

- Solución económica para todas las necesidades de la casa y el jardín
- Ideal para el riego automático
- Cambio automático de suministro si se agota el agua del depósito
- Tecnología de filtración patentada
- Fácil montaje de sus distintos módulos
- Sonda de nivel flotante
- Sólo una tapa visible en la superficie

Elementos del pack

- ① Depósito Carat
- ② Cubierta telescópica, tapa de PE transitable de hierro para paso de coches
- ③ Pack de filtración Optimax-Pro:
 - Filtro interno autolimpiante Optimax-Pro
 - Zapata de entrada tranquila
 - Rebosadero
 - Sistema de fijación rápida tubo-filtro "Spannfix"
- ④ Pack de bombeo Eco Plus, compuesto por:
 - Kit de extracción flotante
 - Guía de conducciones DN 100
 - Etiquetas de agua no potable
 - Tubo de captación de agua (12 m)

	Volumen [l]
①	2.700
②	3.750
	4.800
	6.500
③	8.500 ¹⁾
	9.600 ²⁾
	10.000 ¹⁾
	13.000 ²⁾
	16.000 ³⁾
	26.000 ³⁾
	32.000 ³⁾
④	42.000 ³⁾
	52.000 ³⁾
	62.000 ³⁾

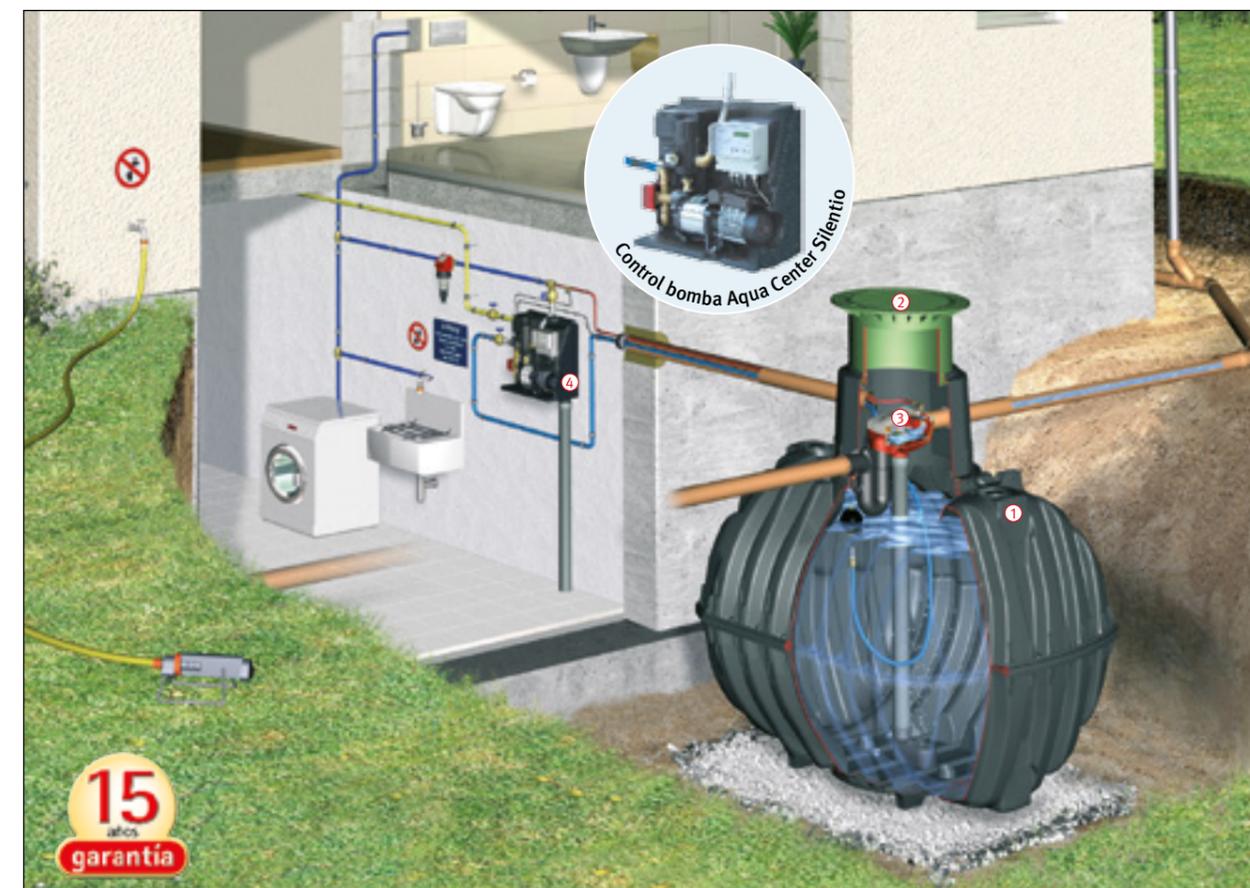
¹⁾ Depósitos soterrados Carat XL
²⁾ Set de varios Carat conectados
³⁾ Depósitos soterrados Carat XXL

Los depósitos Carat son transiables por coches instalando la cubierta de hierro

Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web: www.grafiberica.com

Pack Carat Profesional

La solución más completa para la casa y el jardín



Pack Carat Profesional

- La solución más completa y profesional
- Cambio automático de suministro si se agota el agua del depósito
- Tecnología de filtración patentada
- Sistema de control programable con Microprocesador
- Indicador de nivel digital
- Fácil montaje de sus distintos módulos
- Sólo una tapa visible en la superficie

Elementos del pack

- ① Depósito Carat
- ② Cubierta telescópica, tapa de PE transitable y siempre ajustable (750-1050 mm) a la superficie
- ③ Pack de filtración Optimax-Pro:
 - Filtro interno autolimpiante Optimax-Pro
 - Zapata de entrada tranquila
 - Rebosadero
 - Sistema de fijación rápida tubo-filtro "Spannfix"
- ④ Pack de bombeo Aqua Center Silencio compuesto por:
 - Control-bomba Aqua Center Silencio
 - Kit de extracción flotante
 - Unidad limpieza interna
 - Etiquetas de agua no potable
 - Tubo de captación de agua (12 m)
 - Guía de conducciones DN 150

	Volumen [l]
①	2.700
②	3.750
	4.800
	6.500
③	8.500 ¹⁾
	9.600 ²⁾
	10.000 ¹⁾
	13.000 ²⁾
	16.000 ³⁾
	26.000 ³⁾
	32.000 ³⁾
④	42.000 ³⁾
	52.000 ³⁾
	62.000 ³⁾

¹⁾ Depósitos soterrados Carat XL
²⁾ Set de varios Carat conectados
³⁾ Depósitos soterrados Carat XXL

Los depósitos Carat son transiables por coches instalando la cubierta de hierro

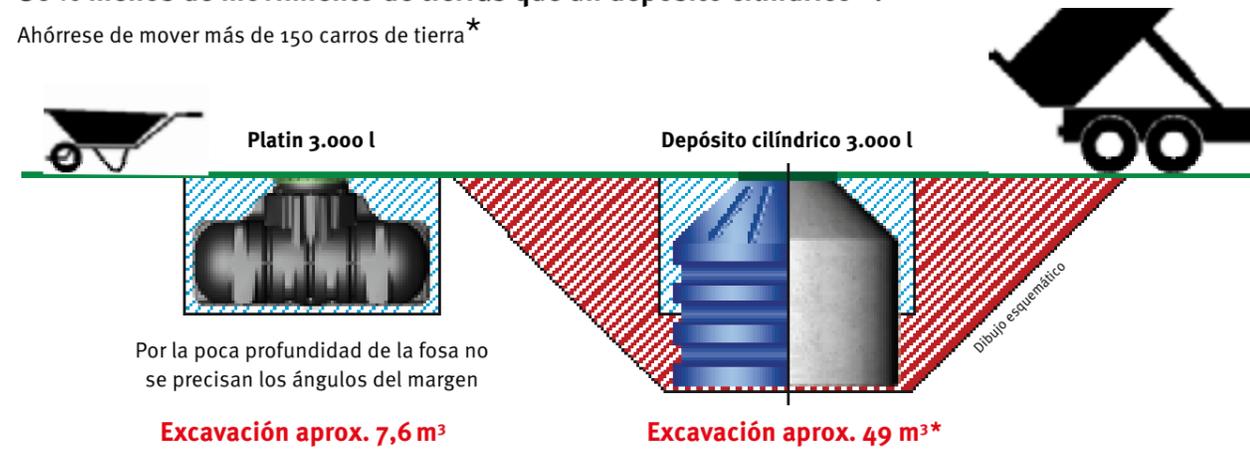
Depósito de poca profundidad Platin

Nunca había sido tan fácil soterrar un depósito

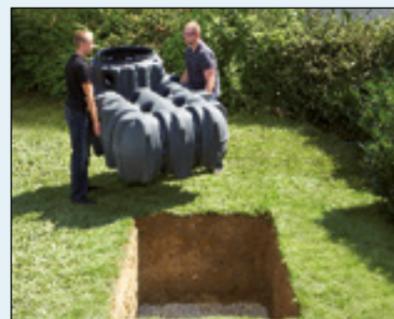


80% menos de movimiento de tierras que un depósito cilíndrico*.

Ahórrase de mover más de 150 carros de tierra*

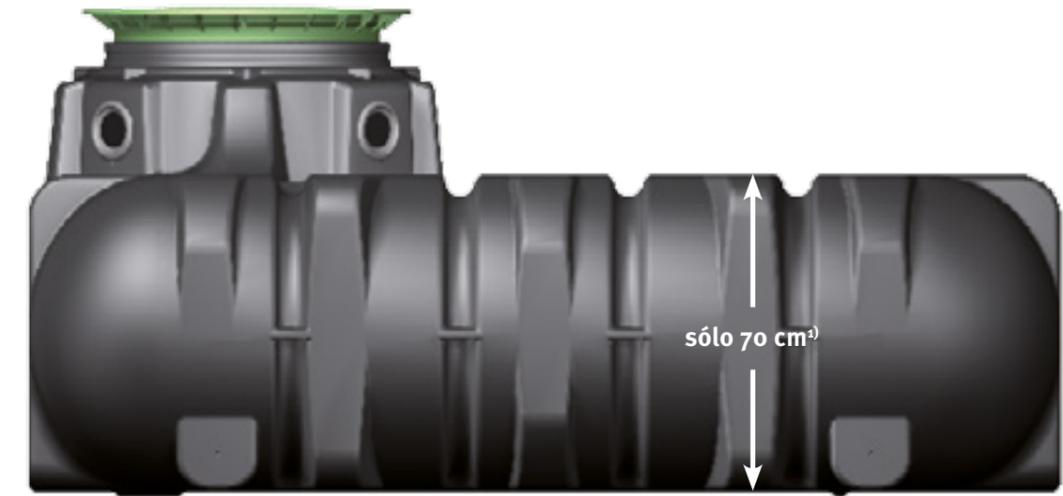


*Cálculo con un depósito cilíndrico de 3.000 l de 1,90 m de altura y un diámetro de 2,20 m. Con una base de grava de 10 cm y 50 cm de espacio de trabajo alrededor del depósito. Ángulo de inclinación de 45°



Menos movimiento de tierra

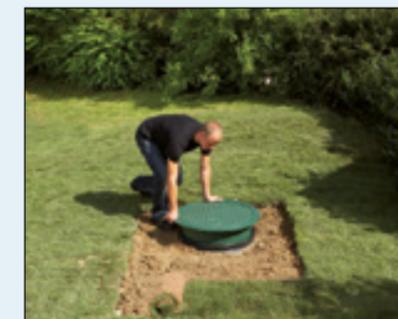
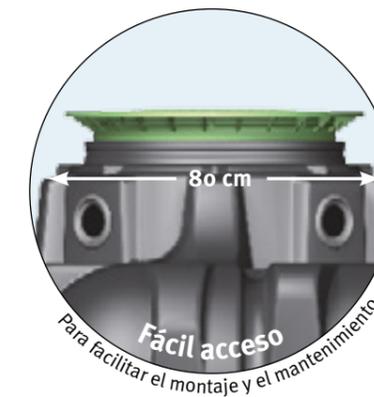
Ahorro en trabajo, ahorro en costes



Platin 1.500 l

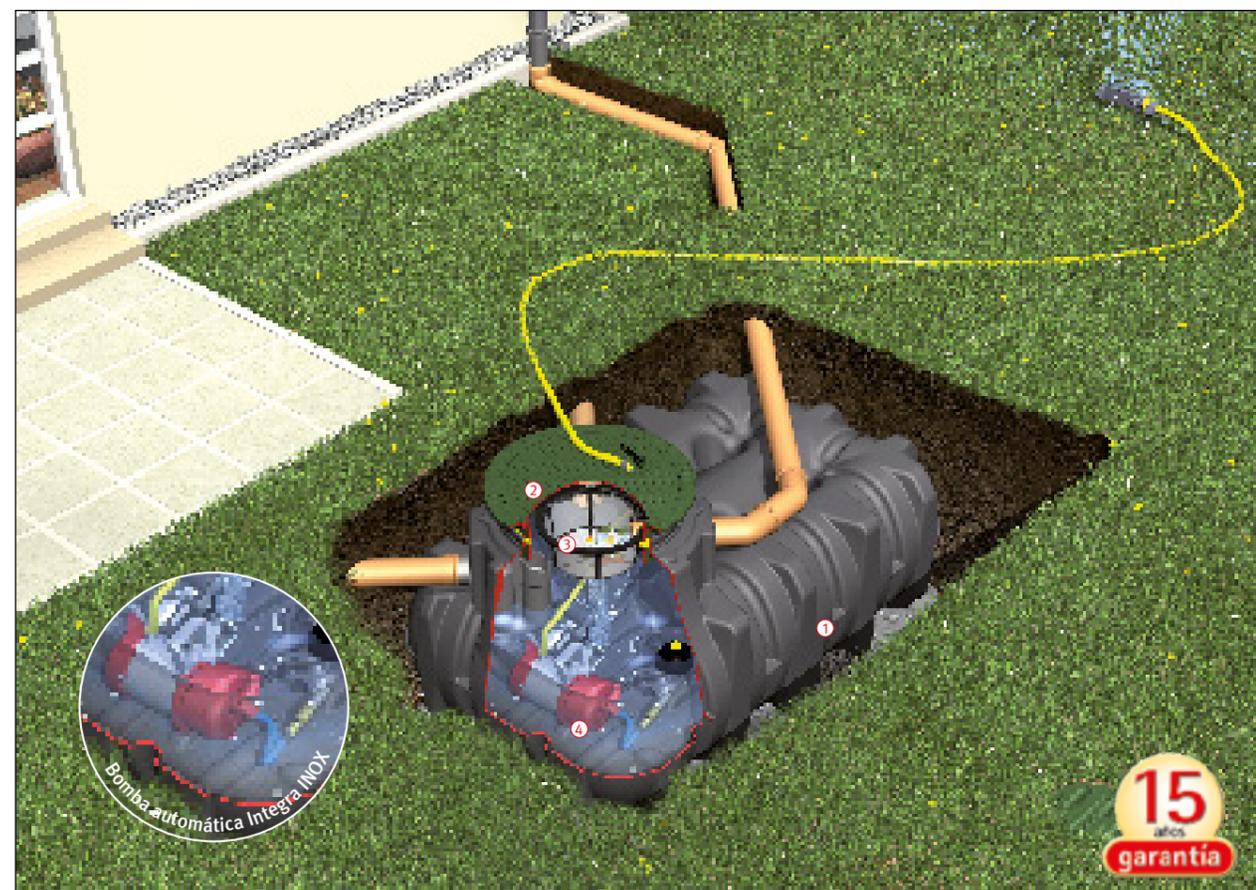
Platin, diseño y calidad GRAF

- Ahorro en la instalación.
- Ideal para terrenos difíciles: piedra o aguas subterráneas.
- Gran robustez y flexibilidad: para la recuperación de agua de lluvia y depósito de agua potable.



Pack Platin Garden Confort

La solución ideal y práctica para el riego



Pack Platin Garden Confort

- Práctico y fácil de usar
- Tenga agua con tan solo abrir el grifo. La bomba se activa automáticamente
- Sólo una tapa visible en la superficie
- Fácil instalación
- Cómoda conexión exterior con la arqueta integrada en la cubierta
- Filtro tipo cesta con un 100% de rendimiento

Elementos del pack

- ① Depósito Platin
- ② Cubierta telescópica Mini para peatones o cubierta telescópica de hierro para el paso de coches.
- ③ Pack filtración cesta:
 - Cesta colgante
 - Rebosadero y protección anti-animales
- ④ Pack de bombeo Garden Confort, compuesto por:
 - Bomba sumergible Integra INOX con control de nivel y puesta en marcha/parada automática.
 - Kit de extracción flotante
 - Arqueta de conexiones integrada en la tapa
 - Tubo de captación de 10 m

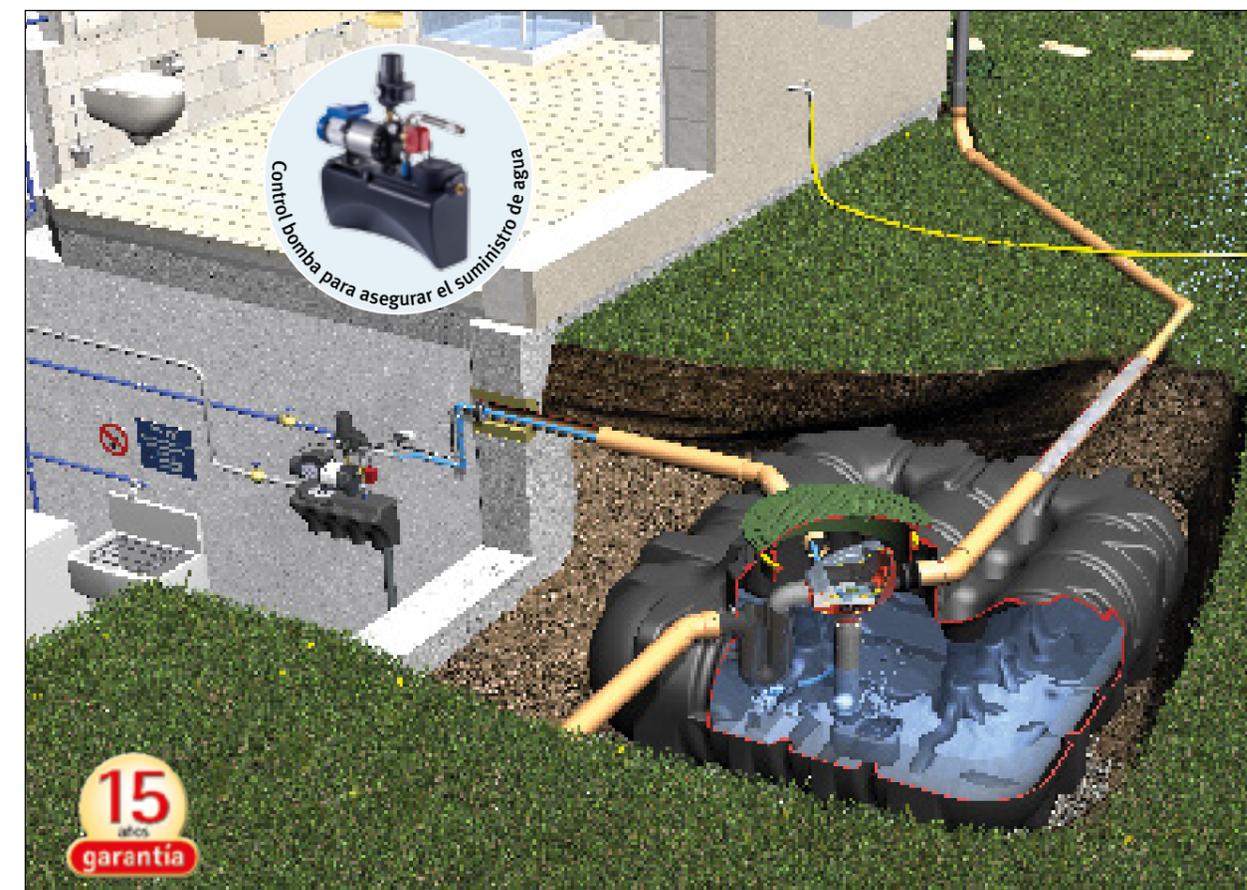


Transitable por peatones y coches

Volumen [l]
1.500
3.000
5.000
7.500

Pack Platin Eco Plus

La solución económica para uso en la casa y el jardín



Pack Platin Eco Plus

- Solución económica para todas las necesidades de la casa y el jardín
- Ideal para el riego automático
- Cambio automático de suministro si se agota el agua del depósito
- Filtro autolimpiante
- Fácil montaje de sus distintos módulos
- Sonda de nivel flotante
- Sólo una tapa visible en la superficie

Elementos del pack

- ① Depósito Platin
- ② Cubierta telescópica Mini para peatones o cubierta telescópica de hierro para el paso de coches.
- ③ Pack filtración Minimax-Pro:
 - Filtro autolimpiante Minimax-Pro 80 mm
 - Zapata de entrada tranquila
 - Rebosadero
 - Fijación Spannfix
- ④ Pack de bombeo Eco Plus, compuesto por:
 - Control bomba Eco Plus
 - Kit de extracción flotante
 - Guía de conducciones DN 100
 - Etiquetas de agua no potable
 - Tubo de captación de agua (12 m)



Transitable por peatones y coches

Volumen [l]
3.000
5.000
7.500



Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web: www.graferica.com

Sistema modular, su equipo en 4 componentes

Depósito soterrado	Cubierta telescópica	Pack filtración	Pack técnico
Páginas 19-24	Página 25	Páginas 26-27	Página 28
<p>Carat</p> <p>Cúpula Mini para Carat Código 371041</p> <p>Cúpula Maxi para Carat Código 371040</p> <p>Carat S 2.700 l Código 372024</p> <p>Carat S 3.750 l Código 372025</p> <p>Carat S 4.800 l Código 372026</p> <p>Carat S 6.500 l Código 372027</p> <p>Carat XL 8.500 l Código 370005</p> <p>Carat XL 10.000 l Código 370006</p>	<p>Cubierta telescópica Mini Código 371010</p> <p>Cubierta telescópica Maxi Código 371011</p> <p>Cubierta telescópica fundición Código 371020</p> <p>Componentes no incluidos</p> <p>Cubierta telescópica Carat transitable por camiones Código 371021</p> <p>Extensión cúpula Carat Código 371003</p>	<p>Carat</p> <p>Pack extensión Código 342001</p> <p>Pack filtración Universal Código 342002</p> <p>Pack filtración Optimax-Pro Código 342005</p> <p>Platin</p> <p>Pack extensión Código 342001</p> <p>Pack filtración cesta Código 342026</p> <p>Pack filtración Minimax-Pro Código 342025</p>	<p>Depósito soterrado</p> <p>Pack Garden Jet Código 342010</p> <p>Pack Garden Confort Código 342011</p> <p>Pack Eco Plus Código 342014</p> <p>Pack Profesional Código 342016</p> <p>Pack Profesional distancia Código 342015</p>



Sistema modular Carat S

Depósitos soterrados a partir de 2.700 l



Los depósitos Carat S resisten el paso de coches

Carat S

2.700 litros
Código 370001

3.750 litros
Código 370002

4.800 litros
Código 370003

6.500 litros
Código 370004



Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web:
www.grafiberica.com

Carat S 4.800 l con cubierta telescópica transitable. (accesorios pag. 25)

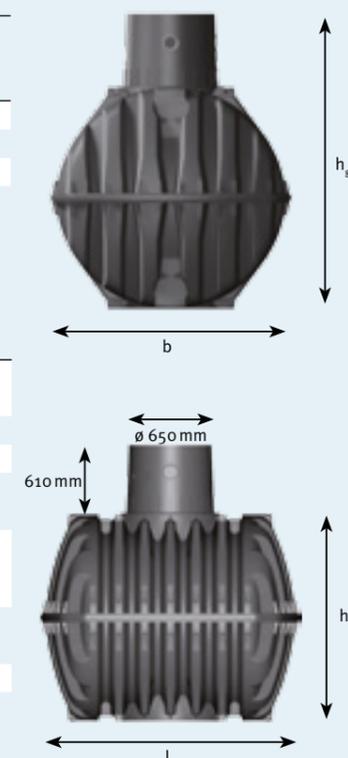
Datos técnicos

Capacidad [l]	Ancho b [mm]	Longitud l [mm]	Altura (sin cúpula) h [mm]	Altura (con cúpula) h _{ges} [mm]	Altura Mínima con cubierta Mini [mm]	Altura Máxima con cubierta Mini [mm]	Peso [kg]
2.700	1565	2080	1400	2010	2150	2350	120
3.750	1755	2280	1590	2200	2340	2540	150
4.800	1985	2280	1820	2430	2570	2770	185
6.500	2190	2390	2100	2710	2850	3050	220

Datos técnicos

Altura máxima del recubrimiento (sin aguas freáticas ni tránsito de vehículos)	1200 mm
Carga máxima soportada	8 t
Peso máximo soportado ¹⁾	2,2 t con cubierta de hierro colado clase B
Cubrimiento requerido para tránsito de vehículos	800-1200 mm
Nivel máximo aguas freáticas	2.700 l, 3.750 l hasta la base de la cúpula; 4.800 l, 6.500 l, hasta la mitad
Cubrimiento requerido para aguas freáticas	800-1000 mm
Conexiones	5 x DN 100

¹⁾ con cubierta para tránsito de vehículos





Sistema modular Carat S

Escoja su depósito

Depósito soterrado Carat S el único en 2 mitades

Capacidades desde 2.700 l hasta 6.500 l
Con cubiertas transitables por peatones y vehículos. Acceso al depósito mediante la cubierta telescópica.

Depósito soterrado Carat S
Transitable en coche
(no incluye cúpula ni cubierta)

Litros [l]	Código
2.700	372024
3.750	372025
4.800	372026
6.500	372027
9.600*	009600
13.000*	013000

* Conjunto de depósitos Carat S en serie



Accesorios	Código
Filtro para extensión	371005
Broca DN 100	202003
Junta especial DN 100	332033
Junta especial DN 150	332035

El filtro para extensión se instala en la salida del primer depósito.



Cúpula Maxi
Altura: 610 mm
código 371040



Cúpula Mini
Altura: 290 mm
código 371041

Ventajas logísticas del Depósito Carat S



Transporte

- El depósito se compone de 2 mitades apilables en palets
- De 5-9 depósitos transportables en un solo palet
- En un camión pueden transportarse hasta 6 veces más depósitos Carat S que depósitos enteros



Sistema modular Carat XL

Depósitos soterrados 8.500 l hasta 10.000 l



Los depósitos Carat XL resisten el paso de coches

8.500 litros
Código 370005

10.000 litros
Código 370006



Carat XL de 10.000 l con cubierta telescópica transitable por coches. (accesorios pag. 25)



Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web: www.grafiberica.com

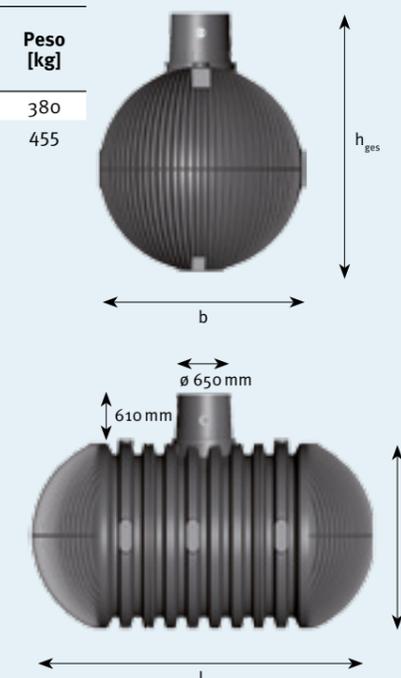
Datos técnicos

Capacidad [l]	Ancho b [mm]	Longitud l [mm]	Altura (sin cúpula) h [mm]	Altura (con cúpula) hges [mm]	Altura Mínima con cubierta Mini [mm]	Altura Máxima con cubierta Mini [mm]	Peso [kg]
8.500	2040	3500	2085	2695	2835	3035	380
10.000	2240	3520	2285	2895	3035	3235	455

Datos técnicos

Altura máxima del recubrimiento (sin aguas freáticas ni tránsito de vehículos)	1500 mm
Carga máxima soportada	8 t
Carga máxima soportada ¹⁾ :	3,5 t con cubierta telescópica de hierro colado clase B 12 t con cubierta telescópica transitable por camiones
Cubrimiento requerido para tránsito de vehículos:	800-1500 mm
Nivel máximo aguas freáticas:	hasta la cúpula
Cubrimiento requerido para aguas freáticas:	800-1500 mm
Conexiones	5 x DN 100

¹⁾ Con cubierta para tránsito de vehículos/camiones





Depósito soterrado Carat XXL



Depósito soterrado Carat XXL Cubrimiento para tránsito de vehículos

16.000 litros
Código 380001

26.000 litros
Código 380002

32.000 litros
Código 380003

42.000 litros
Código 380005

52.000 litros
Código 380007

62.000 litros
Código 380009



Carat XXL 26.000 l con cubierta telescópica transitable por camiones (accesorios pag. 25)



Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web: www.grafiberica.com

- Transitable por camiones de hasta 40 toneladas
- Estabilidad frente a aguas subterráneas
- Más ligeros y manejables que los depósitos de hormigón o acero
- Numerosas conexiones DN 100 / 150 / 200
- Conexión DN 300 opcional
- Segunda cúpula opcional
- Posibilidad de 62.000 l de capacidad sin transporte especial



Segunda cúpula opcional

Los depósitos Carat XXL a partir de 32.000 l tienen 2 cúpulas de registro para facilitar las labores de limpieza y mantenimiento. También es posible tener el depósito con un sólo registro en caso de necesidad.

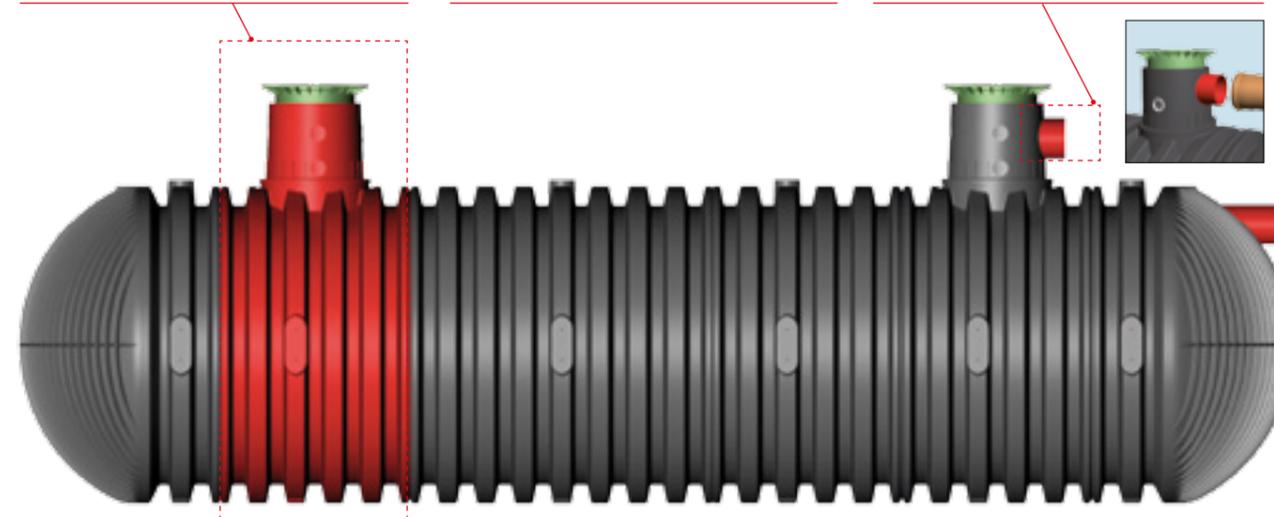
62.000 litros sin transporte especial



Gracias al total aprovechamiento de la superficie de carga, de 2,5 m, de anchura, el depósito de 62.000 l, se puede transportar sin transportes especiales.

Conexión DN 300 opcional

Conexiones hasta DN 200 disponibles de serie. A demanda, el Carat XXL se puede equipar en la zona de la cúpula con tubos de conexión de hasta DN 300.

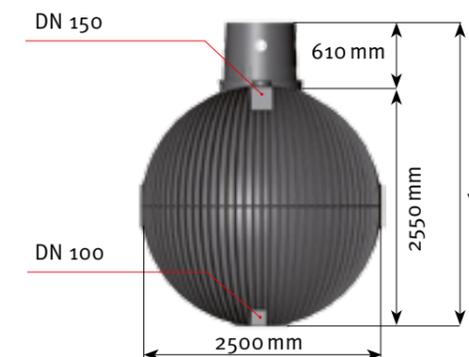


Datos técnicos

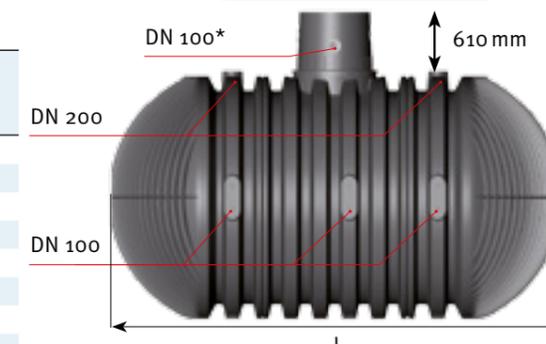
Altura máxima del recubrimiento (sin aguas freáticas ni tránsito de vehículos)	1500 mm
Carga máxima soportada:	8 t
Peso máximo soportado con cubierta telescópica de hierro colado clase B	3,5 t
Peso máximo soportado con cubierta telescópica transitable por camiones ¹⁾	40 t
Cubrimiento requerido para tránsito de vehículos:	800-1500 mm
Nivel máximo aguas freáticas	hasta la cúpula
Cubrimiento requerido para aguas freáticas:	800-1500 mm

Medidas

Capacidad [l]	Largo [mm]	Altura Mínima con cubierta Mini [mm]	Altura Máxima con cubierta Mini [mm]	Peso [kg]
16.000	4660	3300	3500	805
22.000	6146	3300	3500	1015
26.000	7045	3300	3500	1150
32.000	8530	3300	3500	1360
42.000	10915	3300	3500	1705
52.000	13300	3300	3500	2050
62.000	15685	3300	3500	2395
72.000	18070	3300	3500	2740



Consejo:
Módulo de entrada DN 600
Código 330360
ver la página 82



* Opcional con adaptador por la conexión DN 300

¹⁾ Con cubierta para tránsito de vehículos/camiones



Sistema modular Platin

Depósito de poca profundidad



Depósito poca profundidad Platin transitable por vehículos¹⁾

1.500 litros
Código 390000

3.000 litros
Código 390001

5.000 litros
Código 390002

7.500 litros
Código 390005



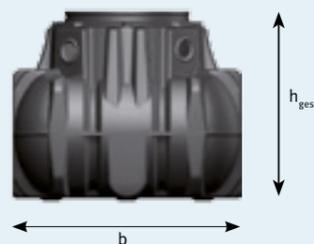
Ilustración del Depósito Platin de 1.500 l con cubierta telescópica transitable por peatones



Puede descargar documentación extra del producto en nuestra web: www.grafiberica.com

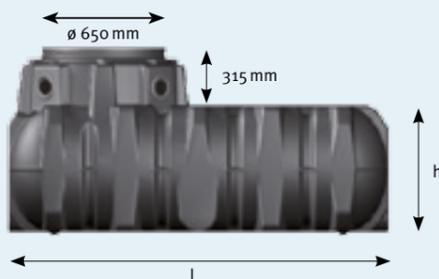
Medidas

Capacidad [l]	Ancho b [mm]	Longitud l [mm]	Alto h [mm]	altura h _{ges} [mm]	Altura Mínima con cubierta Mini [mm]	Altura Máxima con cubierta Mini [mm]	Peso [kg]
1.500	1250	2100	700	1015	1155	1355	82
3.000	2100	2450	735	1050	1190	1390	180
5.000	2300	2890	950	1265	1405	1605	250
7.500	2250	3600	1250	1565	1705	1905	360



Datos técnicos

Altura máxima del recubrimiento (sin aguas freáticas ni tránsito de vehículos)	1200 mm
Carga máxima soportada	2,2 t
Peso máximo soportado	3,5 t
Cubrimiento requerido para tránsito de vehículos	700-1000 mm
Nivel máximo aguas freáticas	hasta la cúpula
Cubrimiento requerido para aguas freáticas	700-1200 mm
conexiones	4 x DN 100



¹⁾ con cubierta para tránsito de vehículos



Cubiertas

Escoja la cubierta para su depósito



Cubierta telescópica Mini/Maxi con tapa de PE, transitable por peatones

Cubierta para el depósito soterrado, ideal para jardines o zonas verdes. Permite una inclinación máxima de 5°.

Cierre de seguridad para niños. Color verde.



Ajustable entre [mm]	Ø interior [mm]	Ø exterior [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Código	
Platin 455-655	Carat 750-950	600	780	360	9	371010
455-755	750-1050	600	850	476	15	371011

Cubierta telescópica Carat de hierro colado, transitable por coches

Cubierta para el depósito soterrado especial para zonas de paso de vehículos. Permite una inclinación máxima de 5°.

Cierre de seguridad para niños. Color gris oscuro



Ajustable entre [mm]	Ø interior [mm]	Ø exterior [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Código	
Platin 455-755	Carat 750-1050	600	850	476	55	371020

Cubierta telescópica Carat transitable por camiones

Transitable por coches y camiones - para anillos de cemento/tapas convencionales (de fábrica). Tapa sobre el

suelo ajustable gradualmente sobre el dorso del depósito, inclinable 5°. Ideal para superficies asfaltadas.

Componentes no incluidos



Ajustable entre [mm]	Ø interior [mm]	Ø exterior [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Código	
Platin 455-755	Carat 750-1050	600	855	460	11	371021

Extensión de cúpula

Extensión para aumentar la distancia entre el depósito y la cubierta. Indispensable a partir de 1m de distancia

entre la parte superior del depósito y la superficie exterior. Imprescindible en zonas de frío extremo.



Ajustable entre [mm]	Ø [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Código	
Platin +300	Carat +300	680	400	6	371003



Arqueta de conexiones integrada

Puede regar directamente desde el depósito. Se adapta fácilmente a la cubierta. Conexión de 1".

Código 375119





Packs filtración para Carat

Seleccione el pack de filtración que mejor se ajusta a su sistema

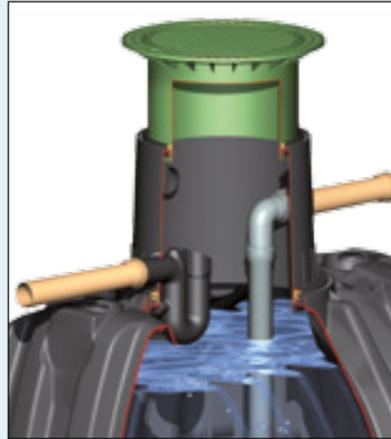


Depósito Carat

Pack extensión

En combinación con un filtro externo

El pack extensión nos permite garantizar la mejor calidad de agua y seguridad dentro del depósito



Incluye:

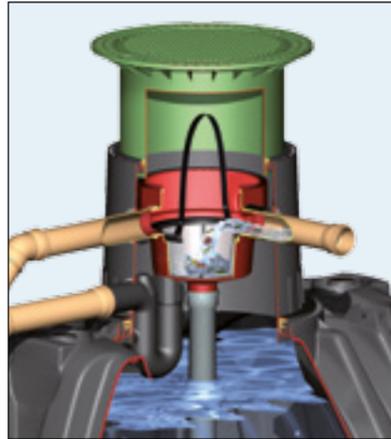
- Zapata de entrada tranquila
- Rebosadero
- Reja anti-animales

Código 342001

Pack filtración Universal

Ideal para uso de agua en el jardín

Pack de filtración integrado en el depósito con un filtro cesta que nos da el 100% de rendimiento. Este filtro nos permite conectar el rebosadero a una zona de infiltración con nuestros túneles de drenaje.



Incluye:

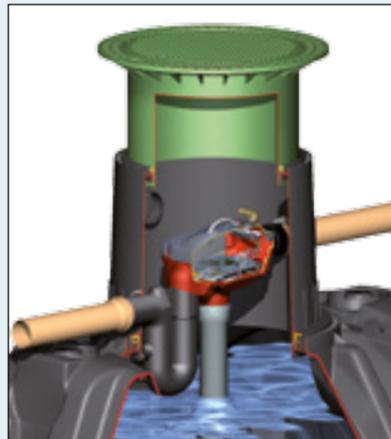
- Filtro universal interno
- Zapata de entrada tranquila
- Rebosadero
- Reja anti-animales
- Fijación rápida Spannfix

Código 342002

Pack Filtración Optimax-Pro

Para el uso en la casa y el jardín de la forma más cómoda

EL filtro integrado Optimax-Pro es la solución más cómoda ya que el filtro es autolimpiante. Se puede conectar a la unidad de limpieza interna para facilitar su mantenimiento.



Incluye:

- Filtro Optimax-Pro interno
- Zapata de entrada tranquila
- Rebosadero con reja anti-animales
- Fijación rápida Spannfix

Código 342005

Unidad de limpieza interna sin manguera

Código 340040

Packs filtración para Platin

Sistema modular

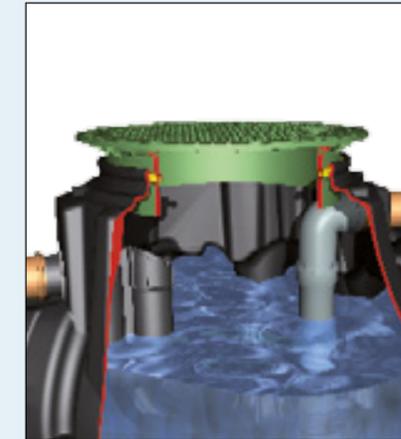


Depósito Platin

Pack extensión

En combinación con un filtro externo

El pack extensión nos permite garantizar la mejor calidad de agua y seguridad dentro del depósito



Incluye:

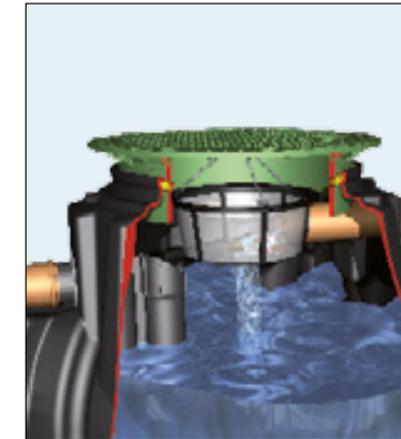
- Zapata de entrada tranquila
- Rebosadero
- Reja anti-animales

Código 342001

Pack filtración Cesta

Ideal para uso de agua en el jardín

Pack de filtración integrado en el depósito con un filtro cesta que ofrece el 100% de rendimiento. Este filtro nos permite conectar el rebosadero a una zona de infiltración con nuestros túneles de drenaje.



Incluye

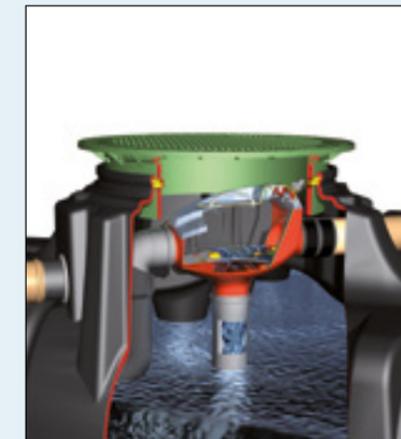
- Filtro universal Interno
- Rebosadero
- Reja anti-animales
- Fijación rápida Spannfix

Código 342026

Pack Filtración Minimax-Pro

Para el uso en la casa y el jardín de la forma más cómoda

EL filtro integrado Minimax-Pro es la solución más cómoda ya que el filtro es autolimpiante. Se puede conectar a la unidad de limpieza interna para facilitar su mantenimiento.



Incluye

- Filtro Minimax-Pro interno
- Zapata de entrada tranquila
- Rebosadero
- Fijación rápida Spannfix

Código 342038

Unidad de limpieza interna sin manguera

Código 340040



Packs Técnicos

Escoja el pack técnico para su depósito

Pack técnico Garden Jet

La solución económica



- Bomba Garden-Jet 700
- Tubo succión 7 m
- Arqueta de conexiones integrada y arqueta de conexiones externa

Código 342010

Pack técnico Garden Confort

La solución más cómoda para el jardín



- Bomba automática Integra INOX
- Kit de extracción flotante
- Arqueta de conexiones integrada y arqueta de conexiones externa
- Tubo de captación 10 m (no aparece en foto)

Código 342011

Pack técnico casa-jardín Eco Plus

Equipo económico para suministrar agua para todas sus necesidades



- Control bomba KSB-Superinox 15/4
- Kit de extracción flotante
- Guía de conducciones DN 100
- Set de etiquetas de agua no potable
- Tubo de captación 12 m (no aparece en foto)

Código 342014

Pack técnico casa-jardín Profesional

Moderno equipo electrónico para gestionar y controlar el suministro del agua de lluvia



- Equipo Aqua Center Silentio Center con bomba KSB-Superinox 15/4
- Kit de extracción flotante
- Unidad de limpieza interna (no aparece en foto)
- Microfiltro
- Guía de conducciones DN 150
- Set de etiquetas de agua no potable
- Tubo de captación 12 m (no aparece en foto)

Código 342016

Pack técnico casa-jardín Profesional distancia

Equipo casa-jardín profesional con bomba de refuerzo para distancias superiores a 15 m entre depósito y casa



- Equipo Aqua Center Silentio Center con bomba KSB-Superinox 15/4 y bomba de soporte sumergible 300 A
- Unidad de limpieza interna (no aparece en foto)
- Microfiltro
- Guía de conducciones DN 150
- Set de etiquetas de agua no potable
- Tubo de captación de 1" de 25 m (no aparece en foto)

Código 342015

Depósito Hércules

Para instalaciones soterradas o exteriores



Instalación para riego de jardín

- 1 El agua de lluvia baja por los bajantes y es filtrada por el Pot filter.
- 2 El agua filtrada es almacenada por el Hércules Tank
- 3 La capacidad del Hércules Tank puede ser ampliada conectando más depósitos en serie y con las juntas especiales de conexión
- 4 El agua es bombeada desde el depósito hasta la arqueta de conexiones externa
- 5 Los soportes estructurales le dan una consistencia al Hércules Tank en instalación soterrada
- 6 Cubierta para tener acceso al interior del Depósito Hércules Tank
- 7 Arqueta de conexiones externa para riego
- 8 Tubos de conexión entre la bomba y la arqueta de conexiones externa



Conducto soterrado para proteger a las mangueras y cables

Rebosadero hacia drenaje o alcantarillado



Herkules-Tank

1.600 l Código 320001

Broca especial

DN 70 Código 202002
DN 100 Código 202003

Extracción flotante

Código 330054

Datos técnicos

Capacidad	1.600 litros
Ø min.	1350 mm (53")
Ø max.	1600 mm (63")
Material	Polipropileno (estable a UV y reciclable 100%)
Peso	approx. 60 kgs
Conexiones	2 x DN 70, DN 100 y DN 200

Tapa de registro DN 200

(con tubo DN 200 de 1 m y cubierta DN 200) Código 322026

Soporte estructural (para instalaciones soterradas)

Código 322014

Juntas especiales

(sin broca)
DN 70 Código 202029
DN 100 Código 202028

Arqueta de conexiones Box externa

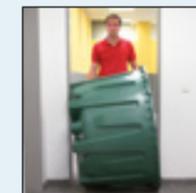
(incluye 2 conectores Gardena y conector de 1")

Código 202060

Ventajas del Depósito Hércules

Fácil de transportar

Una mitad de Depósito Hércules solo pesa 30 kg lo que permite un fácil transporte y permite instalarlo sin maquinaria. Cada mitad pasa por una puerta de 80cm.



Fácil de instalar



Ampliables según necesidad





Filtros internos

Para instalación dentro del depósito

Datos técnicos	Filtro Universal	Filtro Optimax-Pro	Filtro Minimax-Pro con salida recta/curva
Instalación en	cúpula	cúpula	cúpula
Autolimpiante, mínimo mantenimiento		•	•
Opción unidad limpieza interna		•	•
Superficie máxima de filtración	350 m ²	350 m ²	350 m ²
Material reja filtración	plástico	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Malla filtrante	0,35 mm	0,35 mm	0,35 mm
Aprovechamiento de agua con lluvia fina	100%	99%	99%
con lluvia fuerte	100%	más del 95%	más del 95%
Medidas			
Desnivel entre entrada y salida	275 mm	165 mm	10-80 mm
Longitud	570 mm	480 mm	500 mm
Ancho	570 mm	260 mm	270 mm
Alto	485 mm	320 mm	365 mm
Conexiones	DN 100	DN 100	DN 100
Peso	4,3 kg	5,0 kg	3,6 kg
Página catálogo	página 32	página 33	página 34



Filtros internos

Para instalación dentro del depósito

Datos técnicos	Optimax externo	Minimax externo	Universal externo
Instalación	soterrado	soterrado	soterrado
Capacidad de carga	transitable por peatones	•	•
	transitable por vehículos	•	•
Autolimpiante, mínimo mantenimiento	•	•	•
Unidad de limpieza opcional interna	•	•	•
Superficie máxima de filtración	350-750 m ²	350 m ²	350-500 m ²
Material reja filtración	acero inoxidable	acero inoxidable	Polietileno
Malla filtrante	0,35 mm	0,5 mm	0,35 mm
Aprovechamiento de agua con lluvia fina	99%	99%	100%
con lluvia fuerte	más del 95%	más del 95%	100%
Medidas			
Desnivel entre entrada y salida	200 mm	100 mm	270 mm
Longitud	860 mm	510 mm	760 mm
Diámetro	550 mm	550 mm	550 mm
Alto	580-1050 mm	485-955 mm	600-1050 mm
Peso con cubierta transitable por peatones	14 kg	11 kg	11 kg
Con cubierta transitable por vehículos	40 kg	37 kg	37 kg
Página catálogo	página 36	página 36	página 37



Filtros externos

con arqueta de PE

Datos técnicos	Pot filter	Industrial Optimax externo	Industrial Universal externo
Instalación	soterrado	soterrado	soterrado
Capacidad de carga	transitable por peatones	•	•
	transitable por vehículos	•	•
Autolimpiante, mínimo mantenimiento		•	•
Unidad de limpieza opcional interna		•	•
Superficie máxima de filtración	175 m ²	750-1500 m ²	750-1200 m ²
Material reja filtración	Grava	acero inoxidable	acero inoxidable
Malla filtrante	-	0,35 mm	0,75 mm
Aprovechamiento de agua con lluvia fina	100%	99%	100%
con lluvia fuerte	100%	más del 95%	100%
Medidas			
Desnivel entre entrada y salida	290 mm	224 mm	229 mm
Longitud	595 mm	1180 mm	1140 mm
Diámetro	560 mm	850 mm	850 mm
Alto	340 mm	733-1320 mm	703-1270 mm
Peso con cubierta transitable por peatones	8,5 kg	37 kg	37 kg
Con cubierta transitable por vehículos	-	77 kg	77 kg
Página catálogo	página 37	página 35	página 35

Filtro pluvial interno

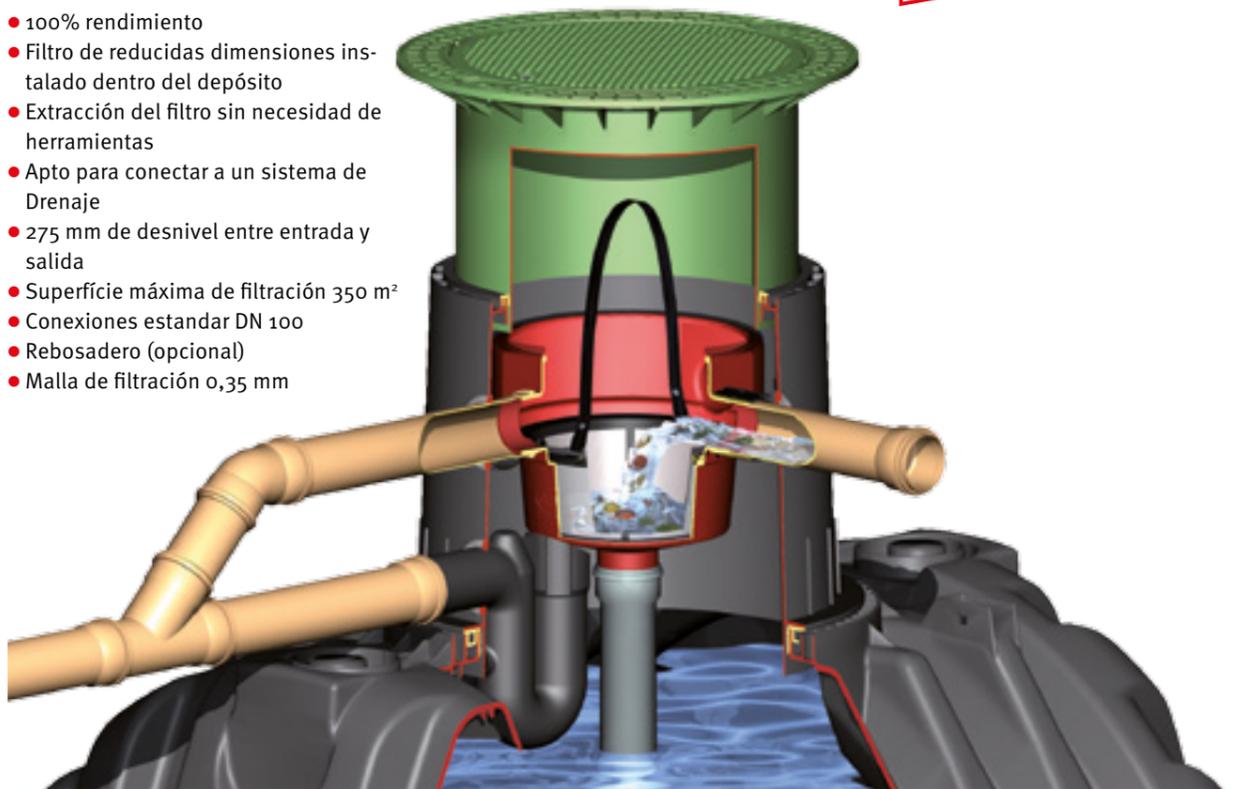
Filtro Universal



Ventajas

- 100% rendimiento
- Filtro de reducidas dimensiones instalado dentro del depósito
- Extracción del filtro sin necesidad de herramientas
- Apto para conectar a un sistema de Drenaje
- 275 mm de desnivel entre entrada y salida
- Superficie máxima de filtración 350 m²
- Conexiones estandar DN 100
- Rebosadero (opcional)
- Malla de filtración 0,35 mm

RENDIMIENTO DEL 100%



Filtro universal interno

Código 340022

Fijación rápida Spannfix

Código 340502

Recambio cesta

Código 340056



Cesto filtrante

con práctica asa para su mantenimiento



Cotas de conexión en la cúpula

Cúpula	Entrada	Rebosadero	Rebosadero filtro
Mini [mm]	385-585 mm	660-860 mm	385-585 mm
Maxi [mm]	385-685 mm	660-960 mm	385-685 mm

Todas las medidas estan tomadas desde el centro de la conexión hasta la parte superior de la cubierta

Filtro pluvial interno, autolimpiante

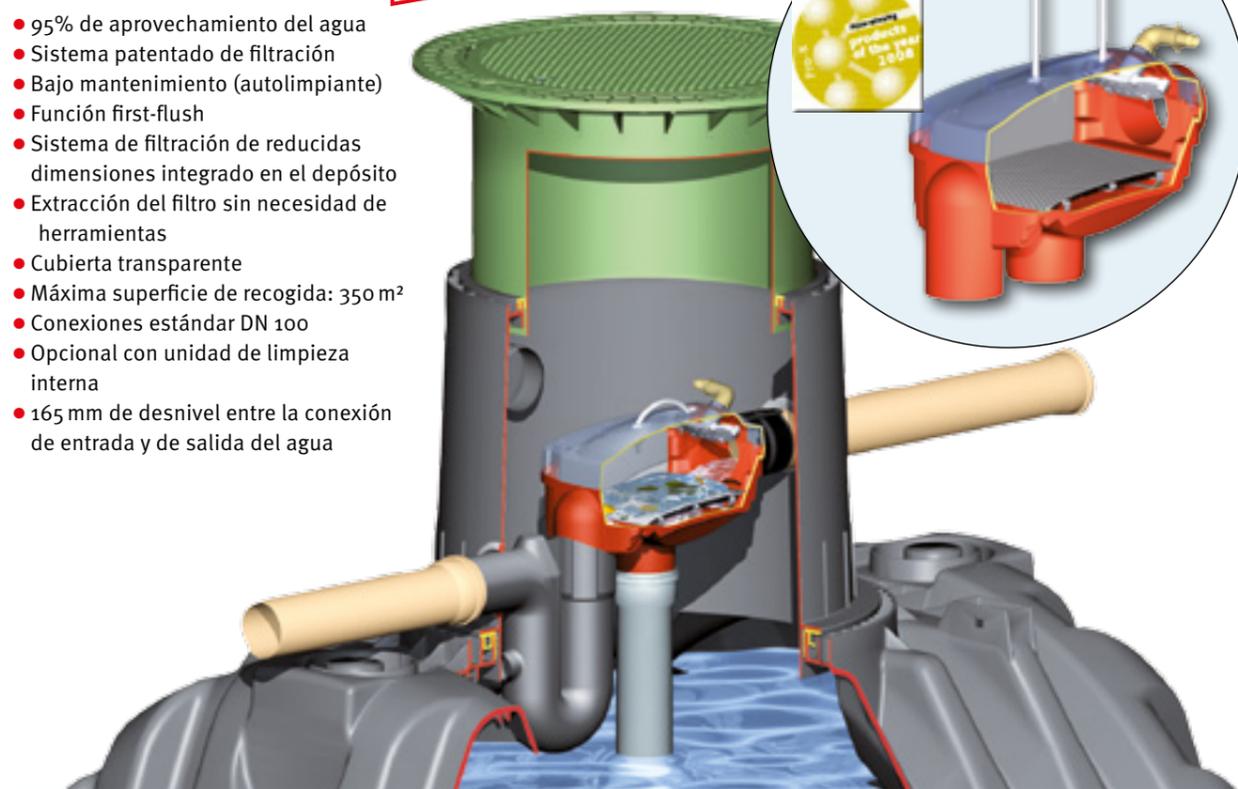
Filtro Optimax



Ventajas

- 95% de aprovechamiento del agua
- Sistema patentado de filtración
- Bajo mantenimiento (autolimpiante)
- Función first-flush
- Sistema de filtración de reducidas dimensiones integrado en el depósito
- Extracción del filtro sin necesidad de herramientas
- Cubierta transparente
- Máxima superficie de recogida: 350 m²
- Conexiones estándar DN 100
- Opcional con unidad de limpieza interna
- 165 mm de desnivel entre la conexión de entrada y de salida de agua

ÓPTIMA LIMPIEZA CON MÁXIMO APROVECHAMIENTO DEL AGUA



Asa extra larga opcional para su máxima comodidad

Filtro Optimax interno

Código 340037

Accesorios

Fijación rápida Spannfix patentada (página 45)

Código 340502

Unidad de limpieza interna

sin manguera

Código 340040

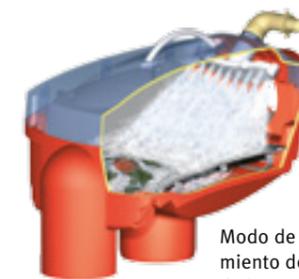
Asa Optimax XL

Facilita la extracción de la tapa del filtro; altura 505 mm

Código 330220

Unidad de limpieza interna

- Superficie de la malla siempre limpia mediante intenso chorro de agua
- Mantenimiento reducido al mínimo
- Control automático de esta unidad instalando conjuntamente patentada el sistema Aqua Center Silencio



Modo de funcionamiento de la unidad de limpieza interna

Malla filtrante

- Máxima autolimpieza gracias a la superficie lisa
- Grosor de la malla 0,35 mm

3 capas de filtrado

Filtro fino de acero inoxidable
Capa intermedia de filtrado

Superficie recogida

Cotas de conexión en la cúpula

Cúpula	Entrada	Rebosadero
Mini	495-695 mm	660-860 mm
Maxi	495-795 mm	660-960 mm

Todas las medidas estan tomadas desde el centro de la conexión hasta la parte superior de la cubierta

Filtro pluvial interno, autolimpiante

Filtro autolimpiante Minimax-Pro



Ventajas

- 95% de aprovechamiento del agua
- Filtro autolimpiante
- Sistema de filtración de reducidas dimensiones integrado en el depósito
- Máxima superficie de recogida: 350 m²
- Conexiones estándar DN 100
- Opcional con unidad de limpieza Opticlean
- Cartucho de filtro de acero inoxidable autolimpiante con 0,35 mm de ancho de malla
- Carcasa del filtro extraíble sin herramientas para revisar el depósito
- Tapa transparente que facilita el mantenimiento
- Opcional con limpieza
- Solo 80 mm de altura para entrada y salida

Minimax-Pro-Filtro interno
con salida recta/ curva – 10 hasta 80 mm entre entrada y salida

Código 340093

Accesorios

Fijación rápida Spannfix
Patentada (página 45)

Código 340502

Unidad de limpieza interna
sin manguera

Código 340040

Unidad de limpieza Minimax-Pro

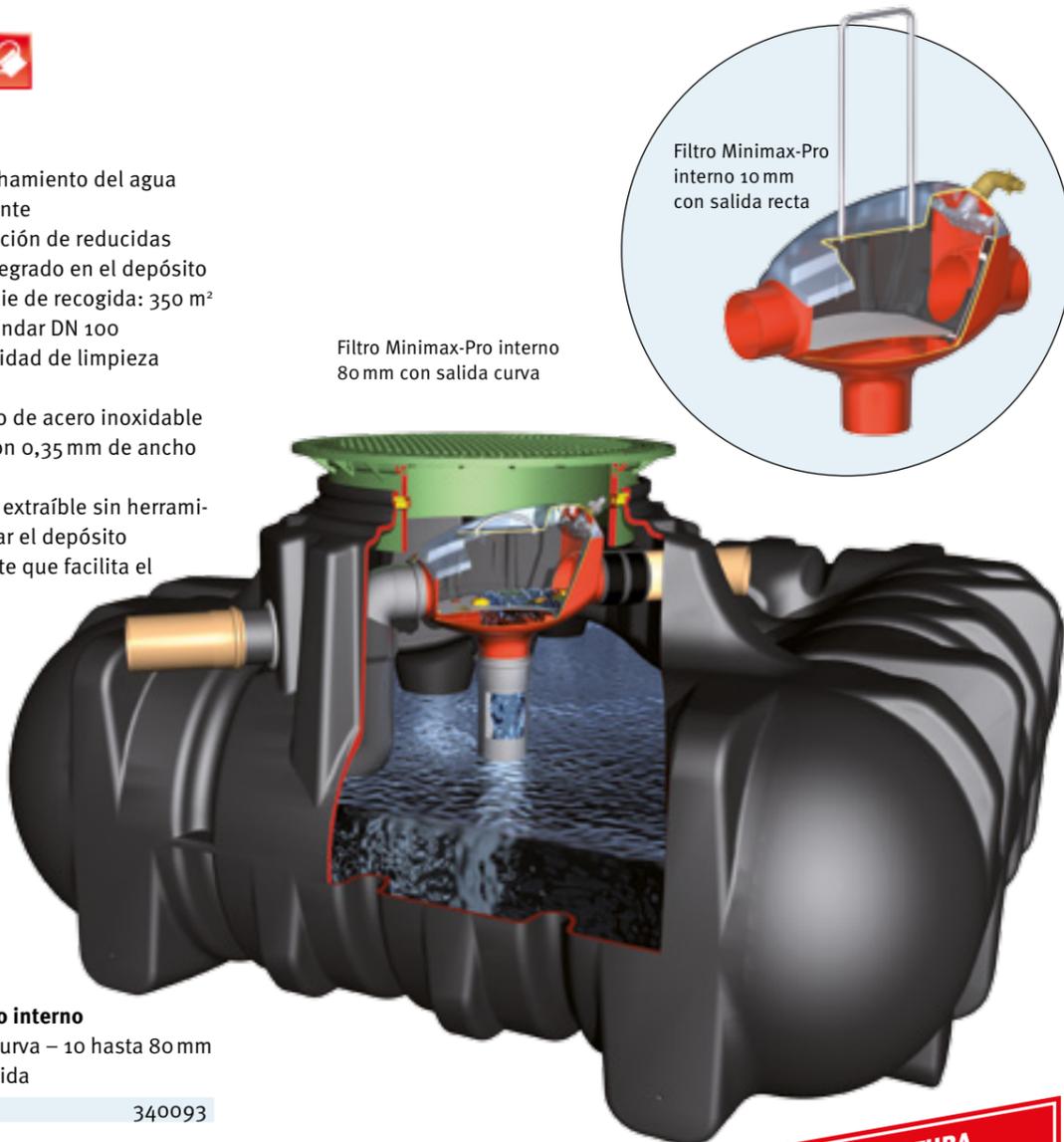
- Superficie de malla siempre limpia mediante intenso chorro de agua
- Mantenimiento reducido al mínimo
- Control automático de esta unidad si se usa conjuntamente con el sistema Aqua Center Silencio

Cotas de conexión a la cúpula
Para filtro Minimax-Pro interno en depósito Platin.

Cubierta	Tubo entrada	Tubo rebosadero
Mini	325-525 mm	405-605 mm
Maxi	325-625 mm	405-705 mm

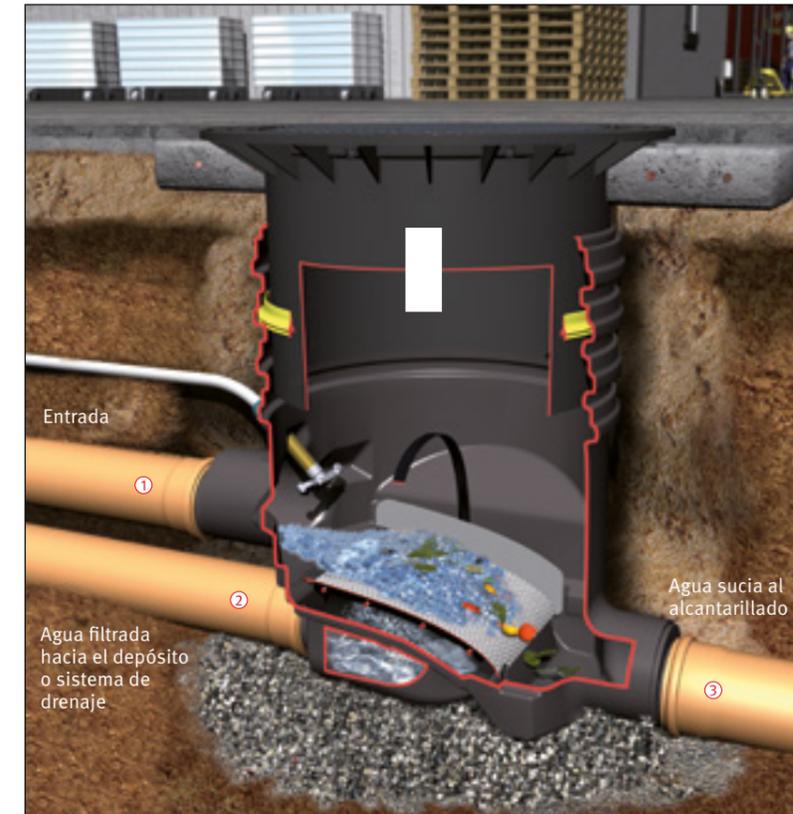
Todas las medidas con respecto al nivel del suelo.

**MÍNIMA ALTURA
CON EL MÁXIMO
RENDIMIENTO**



Tecnología de filtración industrial

Para superficies de recogida hasta 1.500 m²



Filtro Industrial Optimax externo

- Máxima superficie de filtración: 1.500 m²
- Tecnología de filtración Optimax
- Profundidad ajustable entre 733-1320 mm gracias a la cubierta telescópica
- Máxima superficie de filtración 750 m² con conexión DN 150 y 1.500 m² con DN 200
- Desnivel de 224 mm entre entrada y salida

Filtro Industrial Optimax externo
transitable por peatones

Código 340035

Filtro Industrial Optimax externo
transitable por vehículos

Código 340036

Accesorios

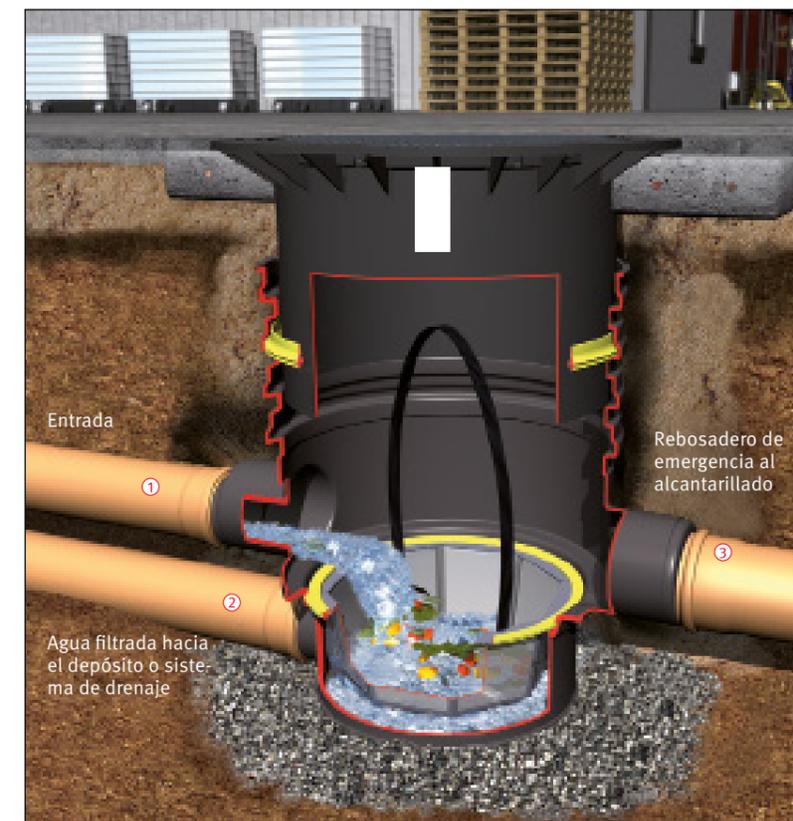
Unidad de limpieza externa
sin manguera

Código 340041

Cotas de instalación

① Entrada	DN 150/200	430-1017 mm
② Salida	DN 150	654-1241 mm
③ Rebosadero	DN 150/200	654-1241 mm

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno



Filtro Industrial Universal externo

- Máxima superficie de filtración: 1200 m²
- Profundidad ajustable entre 703-1270 mm gracias a la cubierta telescópica
- Máxima superficie de filtración 750 m² con conexión DN 150 y 1.200 m² con DN 200
- Desnivel de 229 mm entre entrada y salida

Filtro Industrial Universal externo
transitable por peatones

Código 340050

Filtro Industrial Universal externo
transitable por coches

Código 340051

Cotas de instalación

① Entrada	DN 150/200	395-962 mm
② Salida	DN 150	624-1191 mm
③ Rebosadero	DN 150/200	395-962 mm

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno

Filtros pluviales externos

Autolimpiantes



Filtro Optimax externo

- 95 % aprovechamiento del agua
- Bajo mantenimiento gracias a la auto-limpieza
- Profundidad de montaje gradual de 580-1050 mm gracias a la cúpula telescópica
- Aislado hasta la superficie del terreno
- Bajo desnivel (200 mm) entre la entrada y la salida
- Superficie de cubierta máxima de 350 m² (en conexiones DN 100) o 750 m² (DN 150)
- Opcional con unidad de limpieza externa

Filtro Optimax externo

transitable por peatones

Código 340030

Filtro Optimax externo

transitable por vehículos

Código 340031

Accesorios

Unidad de limpieza externa sin manguera

Código 340041



Cotas de instalación

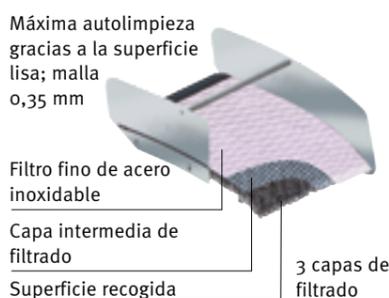
① Entrada	330-800 mm
② Salida	530-1000 mm
③ Rebosadero	530-1000 mm

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno

Módulo extensión DN 400

Modulo de extention para instalaciones de gran profundidad, profundidad ajustable entre 250 mm y 500 mm (Fig. pag. 82)

Código 330341



Filtro Minimax externo

- Solo 100 mm de desnivel entre la conexión de entrada y de salida de agua
- Cartucho de filtro autolimpiante con malla de 0,5 mm
- Profundidad de instalación entre 485 - 955 mm usando cubierta telescópica
- Transitable por personas con cubierta de PE; por vehículos con cubierta de fundición
- Maxima superficie de recogida: 350 m²
- Conexiones estandar DN 100
- Opcional con unidad de limpieza Minimax

Filtro Minimax externo

transitable por peatones

Código 340061

Filtro Minimax externo

transitable por vehículos

Código 340062



Cotas de instalación

① Entrada	330-800 mm
② Salida	430-900 mm
③ Rebosadero	340-810 mm

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno

Accesorios

Unidad de limpieza externa sin manguera

Código 340041

Filtros pluviales externos

Filtro Universal externo y Filtro de cubeta



Cotas de instalación

① Entrada	273-723 mm
② Salida	544-944 mm
③ Rebosadero	273-723 mm

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno



Cesta para filtro con práctica asa de extracción

Cesta de recambio para filtro universal

Código 340524



Filtro Universal externo

- Aprovechamiento del agua del 100 %
- Cartucho de filtro con malla de 0,35 mm
- Profundidad de instalación entre 600 - 1.050 mm usando cubierta
- Transitable por personas con cubierta de PE; por vehículos con cubierta de fundición
- Cierre de seguridad para niños
- 270 mm de desnivel entre la conexión de entrada y de salida de agua
- Idóneo también para plantas de infiltración y estanques en tierra
- Máxima superficie de recogida 350 m² con conexión DN 100 y 500 m² con DN 150

Universal-Filtro externo

transitable por peatones

Código 340020

Universal-Filtro externo

transitable por vehículos

Código 340021

Módulo extensión DN 400

Modulo de extension para instalaciones de gran profundidad, profundidad ajustable entre 250 mm y 500 mm (Fig. pág. 77)

Código 330341



Filtro de cubeta

Para montaje a ras de tierra (entrada del depósito soterrado) antes de la cisterna. Alternativa económica - idóneo cuando solo se trate del riego del jardín, un estanque o una planta de infiltración. Indicado para superficies de cubierta de hasta 175 m².

Conexión: DN 100

Dimensiones: 500 mm Ø, Alto 340 mm

Pot filter

Código 340003

Accesorios

Rejilla de recambio para filtro (2 unidades)

Código 347010



Cotas de instalación

① Salida	288 mm
----------	--------

Cotas entre centros de conexión y superficie del terreno



Datos Control-bomba

Características	Eco Plus		Aqua Center Silentio	
	15/4	25/4	15/4	25/4
Bomba				
Potencia	0,66 kW	0,8 kW	0,66 kW	0,8 kW
Ruido	55 dB(A)	55 dB(A)	49 dB(A)	49 dB(A)
Protección	IP 44	IP 44	IP 44	IP 44
Presión de trabajo	3,5 bar	4,3 bar	3,5 bar	4,3 bar
Altura máxima suministro	35 m	43 m	35 m	43 m
Caudal máximo	3.600 l/h	4.200 l/h	3.600 l/h	4.200 l/h
Altura máxima de succión	3,0 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m
Longitud máxima de succión	15 m	15 m	15 m	15 m
Manómetro	•	•	•	•
Opción para Aqua Center Silentio distancia para distancias de más de 15 m desde el depósito hasta la bomba	-	-	•	•
Depósito pulmón de entrada de agua potable				
Capacidad	10 litros		6,5 litros	
Accionamiento manual valvula 3 vías	•		•	
Cambiador automático de agua potable	-		•	
Rebosadero según norma EN 1717	•		•	
Unidad de control				
detector de nivel tipo flotador	•		•	
detector de nivel electrónico	-		•	
Unidad de autolimpieza del filtro	-		•	
Pantalla aviso de fallos	LED (del regulador de presión)		LED/Pantalla texto	
Parámetros ajustables	nivel de agua potable a través del flotador del depósito pulmón		nivel de agua potable a través del flotador del depósito pulmón intervalo/duración de entrada, limpieza del filtro	
medidas				
ancho	680 mm		580 mm	
altura	760 mm		530 mm	
profundidad	210 mm		295 mm	
peso	30 kg		34 kg	
página del catálogo	página 40		página 41	

Control-bomba Eco Plus

La opción más económica para la casa y el jardín

¡Ideal para el riego automático!

El Control-bomba Eco Plus controla y regula el suministro de agua garantizando el óptimo funcionamiento del sistema. El control-bomba esta fabricando siguiendo la normativa europea EN 1717 que regula los equipos para interconexión de redes. En caso de que la reserva de agua de lluvia sea demasiado baja, el

dispositivo de control de nivel flotante en el interior del depósito conectara de forma automática el suministro de agua potable. Tan pronto como el depósito se llene de agua de lluvia, el control-bomba conectara otra vez a la función de suministro de agua de lluvia.



Línea de presión al WC, lavadora y riego de jardín



Regulador de presión que activa la bomba siempre que abrimos un punto de agua

Tubo de succión de agua del depósito 1"

Suministro de agua potable según necesidad cuando el depósito este vacío (cambio manual también posible)

Depósito de agua potable integrado
Rebosadero de emergencia
DN 50 conforme a la norma DIN 1988
Rebosadero rectangular conforme a la norma EN 1717

Bomba KSB de alta calidad y rendimiento para un funcionamiento del equipo seguro y duradero

Dimensiones:
Alto 715 mm
Ancho 570 mm
Profundidad 200 mm

Ventajas

- La opción económica para el suministro de agua en el hogar
- Diseño atractivo, ligero y compacto
- Listo para ser conectado
- Conmutador flotante con 20 m de cable de conexión
- Bomba doméstica KSB-Superinox 15/4 y 25/4
- Dimensiones: 680 x 760 x 210 mm

Control-bomba Eco Plus

Bomba	Código
15/4	350021
25/4	350022

Control-bomba Aqua Center Silentio

El sistema de control más moderno



El Control-bomba Aqua Center Silentio gestiona con tecnología el sistema de recuperación de agua de lluvia. Por una parte nos da la presión al agua de lluvia del depósito y por otra gestiona el nivel de agua conmutando a agua potable en caso de falta de agua de lluvia. La válvula del conmutador conecta con el circuito de agua potable cuando los sensores detectan un nivel bajo de agua en el depósito. El Control-bomba Aqua Center Silentio sigue la norma europea EN 1717 de interconexión de

redes y se puede instalar sin ningún peligro de contaminación de agua de lluvia a la red potable. Debajo del aislamiento acústico se encuentra una bomba de succión silenciosa, multifase y de alto rendimiento. El Control-bomba Aqua Center Silentio viene listo para ser conectado, para una fácil y rápida puesta en marcha.

Ventajas

- Indicador de nivel del depósito digital
- Gestión del sistema mediante una pantalla digital
- Opción de control de la unidad de autolimpieza del filtro



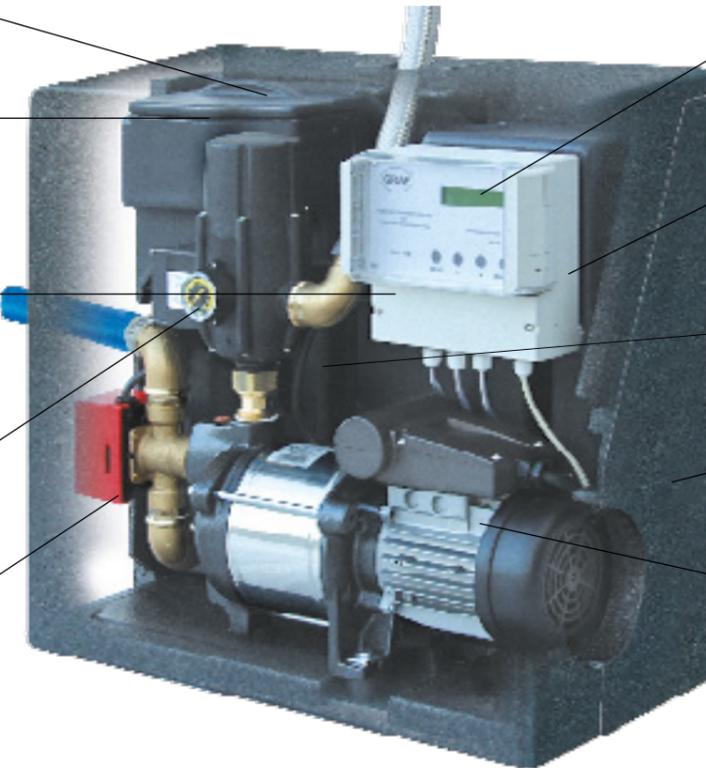
El lavado regular de la cisterna de agua potable evita la contaminación microbiana

La protección integrada en seco evita daños en caso de escasez de agua y garantiza un buen funcionamiento

Óptimo funcionamiento gracias al control por microprocesador (ajustable individualmente)

Indicador de presión

Suministro de agua potable según necesidad cuando el depósito esté vacío (cambio manual también posible)



Indicador digital de funcionamiento y nivel del depósito

Control automático del dispositivo de limpieza del filtro Opticlean, los intervalos de limpieza se pueden programar

Rebosadero de emergencia integrado conforme a la nueva norma EN 1717

Aislamiento acústico para funcionamiento silencioso

Bomba KSB de alta calidad y rendimiento para un funcionamiento del equipo seguro y duradero



Aqua Center Silentio control center

Incluye el sensor de nivel con 20 m de cable de datos

Bomba	Código
15/4	350209
25/4	350210



Aqua Center Silentio control center distancia

Para abastecer de agua en caso de distancias de más de 15 m entre casa y depósito. Incluye bomba sumergible garden 300A.

Bomba	Código
15/4	350211
25/4	350212

Accesorios

Electro válvula

Para autolimpieza del filtro

Código 352038

Línea de datos 50 m

2 cables

Código 330699



KSB Superinox 15/4 y 25/4

- Equipos con la garantía de calidad GRAF
- Fabricadas en material inoxidable de alta calidad
- Equipo muy silencioso
- Bomba centrífuga autoaspirante con función de ahorro de energía
- Con dispositivo de arranque y paro automáticos
- Con dispositivo de seguridad en caso de falta de agua y válvula antiretorno
- Motores permanentemente lubricados y protegidos mediante interruptor de seguridad integrado
- Grado de estanqueidad IP 44

15/4 Código 353032

25/4 Código 353046



Kreisel 4/1000

- Equipo testado por GRAF
- Equipo muy silencioso
- Bomba centrífuga autoaspirante con función de ahorro de energía
- Con dispositivo de arranque y paro automáticos
- Con dispositivo de seguridad en caso de falta de agua y válvula antiretorno
- Motores permanentemente lubricados y protegidos mediante interruptor de seguridad integrado
- Incluye el racor de la manguera 25 mm (1")

Código 354021



Jet 700

- Equipo testado por GRAF
- Equipo muy silencioso
- Fabricada en material inoxidable de alta calidad
- Incluye el racor de la manguera 25 mm (1")

Código 202011

Características	Superinox 15/4	25/4	Kreisel 4/1000	Jet 700
Potencia	0,66 kW	0,8 kW	0,8 kW	0,7 kW
Máx. altura suministro (m)	35 m	43 m	48 m	40 m
Presión máx.	3,5 bar	4,2 bar	4,8 bar	4,0 bar
Caudal máx. extracción (m)	3.600 l/h	4.200 l/h	4.800 l/h	3.000 l/h
Altura máx. succión (m)	8		8	8
Distancia máx. succión (m)	18		15	15
Profundidad máx. (m)	-		-	-

Atención: los valores de aspiración indicados en la tabla no son válidos si las bombas se usan conjuntamente con los equipos Eco Plus o Aqua Center Silentio

Accesorios



Esterantería antivibraciones

Apta para las bombas KSB-Superinox 15/4 y 25/4, y para Kreisel 4/1000

Código 355020



Conexión flexible Inox 1" 500 mm

Interior de látex, malla de acero inoxidable

Código 330058



Controlmatic 1"

Regulador de presión que activa/desactiva la bomba dependiendo de la presión necesaria, con manómetro

Código 355022



Brio 1000 1"

Regulador de presión que activa/desactiva la bomba dependiendo de la presión necesaria, con estanqueidad IP 65

Código 355021



Integra INOX

- Bomba sumergible automática con regulador de presión integrado
- Con dispositivo de arranque/paro automáticos
- Equipo con la garantía de calidad GRAF
- Bomba muy silenciosa
- Fabricada con material inoxidable de alta calidad
- Incluye 10m de cable y captación flotante
- Se puede utilizar como bomba autoaspirante

Código 354018



300 A

- Bomba sumergible con dispositivo de seguridad en caso de falta de agua
- Equipo con la garantía de calidad GRAF
- Bomba muy silenciosa
- Fabricada con material inoxidable de alta calidad
- Incluye 15 m de cable
- Incluye el racor de la manguera 32 mm (1 1/4")

Código 354031



1000 A

- Bomba sumergible con dispositivo de seguridad en caso de falta de agua
- Equipo con la garantía de calidad GRAF
- Fabricada en material inoxidable de alta calidad
- Incluye 15 m de cable
- Incluye el racor de la manguera 19 mm (3/4") / 25 mm (1")

Código 354030



1000 E

- Bomba sumergible con dispositivo de seguridad en caso de falta de agua
- Con dispositivo de arranque/paro automáticos
- Equipo con la garantía de calidad GRAF
- Bomba muy silenciosa
- Fabricada con material inoxidable de alta calidad
- Incluye 15 m de cable
- Incluye el racor de la manguera 19 mm (3/4") / 25 mm (1")

Código 354036

Integra INOX	300 A	1000 A	1000 E
0,6 kW	0,3 kW	0,9 kW	0,9 kW
40 m	7 m	36 m	36 m
4,0 bar	0,7 bar	3,6 bar	3,6 bar
3.000 l/h	7.200 l/h	6.000 l/h	5.600 l/h
8	-	-	-
12	-	-	-
10	3	8	8



Microfiltro 1"

Para la filtración de las partículas más finas (0,1 mm) del agua de lluvia después de ser bombeada. Su instalación es recomendable cuando se quiere usar este agua en lavadoras. Conexión de 1".

Fácil de limpiar, no es necesario cambiar el filtro.

Atención: El agua de lluvia tiene que ser filtrada antes de canalizarse hacia el interior del depósito. Puede encontrar nuestros filtros en las páginas 34-41.

Código 331021

Accesorios

Recuperación de Agua de Lluvia



1 Extracción flotante

Incluye: boya, válvula antiretorno con filtro de succión en acero inoxidable y manguera de succión con rosca de 1"

Filtro fino con malla de filtración 1,2 mm

Filtro ultrafino con malla de filtración 0,23 mm

Código

333014

333015



2 Set de succión

Incluye: válvula antiretorno con filtro de succión en acero inoxidable, tubo de succión con conector acodado de 1". Longitud 250 cm

333002



3 Manguera de conexión depósito-bomba

Para conectar el depósito con la bomba. 12 m de longitud. Con conexión M-H de 1"

330082



4 Set de succión 1"

Incluye: tubo de succión antiretorno y filtro.

4 m

355012

7 m

355013



5 Brocas especiales perforación

para tubo DN 50 con broca 58 mm

para tubo DN 70 con broca 83 mm

para tubo DN 100 con broca 124 mm

para tubo DN 150 con broca 175 mm

para tubo DN 200 con broca 210 mm

332004

202002

202003

332002

332005



6 Juntas especiales

para conectar depósitos y otras conexiones

para tubo	diámetro agujero	grosor de pared	color	
DN 32	46 mm	4 - 8 mm	negro	332036
DN 19/32	45 mm	1 -15 mm	negro	330383
DN 32/50	58 mm	1 -15 mm	negro	330347
DN 50	58 mm	4 - 8 mm	negro	332038
DN 50	58 mm	10 - 18 mm	negro	332045
DN 70	83 mm	3 - 5 mm	gris	332041
DN 70	83 mm	4 - 6 mm	verde	332039
DN 70	83 mm	9 - 16 mm	negro	332040
DN 100	124 mm	4 - 6 mm	verde	332031
DN 100	124 mm	9 - 13 mm	negro	332033
DN 100	124 mm	14 - 17 mm	rojo	332032
DN 100	124 mm	17 - 21 mm	azul	332030
DN 150	175 mm	6 - 11 mm	negro	332035
DN 150	175 mm	11 - 21 mm	gris claro	332046
DN 200	210 mm	11 - 21 mm	gris claro	332049

7 Set de etiquetas

para señalar instalaciones de agua de lluvia. Incluye: Placa señalización, Adhesivos, 10m de cinta señalizadora, etiqueta adhesiva para tubos

330122



1 Aqua-Control+

351021

Indica el nivel exacto de agua en el depósito y conecta con la red de agua potable cuando sea necesario. Control electrónico con electroválvula que introduce agua de red cuando el depósito está vacío. Indicador de nivel en %.



2 Indicador de nivel digital

351013

Tecnología a 24 Volt con seguro a prueba de niños. Incluye 20m de cable de datos. Indicador digital en %. Apto para cualquier tipo de depósito hasta 3m de profundidad y para instalaciones ya existentes. 2 años de garantía.



3 Guía de conducciones

DN 100 (1 x 1" + 2 x guía de cables)

331002

DN 150 (1 x 1" + 1 x 1 1/4" + 2 x guía de cables)

331003



La junta de compresión impide el paso de humedad y frío a través pared Guía para tubería de entrada (sólo con DN 150), manguera de succión, cable del sensor y bomba o cable del conmutador flotante.

La ilustración muestra la guía pasamuros DN 100

4 Zapata silenciadora de entrada de agua

Para que las partículas de suciedad más pequeñas se sedimenten, el agua filtrada es conducida al fondo del depósito mediante el tubo de entrada tranquila.

Zapata silenciadora de entrada de agua DN 100

330140

Zapata silenciadora de entrada de agua DN 200

333028



5 Rebosadero con sifón

Elimina capa superficial suciedad/evacua exceso agua DN 100

DN 100

330108

DN 200

202061



Rebosadero con protección ante animales pequeños

331004



6 Fijación rápida Spanifix

Patentado, para conectar 2 tubos DN 100 sin necesidad de herramientas



340502

7 Reja de protección ante pequeños animales

En acero inoxidable, para colocar en tubos estándar.

DN 100

331008

DN 150

331013



Fuentes de jardín

Para una cómoda extracción del agua en el exterior



Consejo:
Ideal para complementar cualquier pack técnico.

Fuentes de jardín

- Elegante toma de agua para el jardín
- Conexión inferior de 3/4"
- Incluye grifo cromado 3/4"
- Ranuras para fijación en suelo incorporadas
- Resistente a la intemperie y a los rayos UV



Fuente de jardín	Rondo	Wood claro	Wood oscuro	Granit claro	Granit oscuro
Código	356021	356031	356030	356026	356025
Columna [mm]	120	130 x 130	130 x 130	130 x 130	130 x 130
Plaza base [mm]	190	250 x 250	250 x 250	250 x 250	250 x 250
Alto [mm]	900	1000	1000	1000	1000



Arqueta de conexiones externa

Para extraer cómodamente el agua de lluvia en el jardín. Con conexiones universales para riego Gardena, 2 salidas para manguera 1".



- Fabricado en plástico resistente a la intemperie
- Ideal para conectar cualquier accesorio de riego

Código 202060



Arqueta de conexiones integrada

Para extraer el agua directamente del depósito. Fácil adaptación a la cubierta Mini o Maxi. Conexión de la manguera de 25 mm (1").

Código 375119



Fuentes de jardín

Un punto de agua en el jardín



Fuentes de piedra	Venezia granito claro	Venezia rojizo	Roma granito claro	Roma rojizo
Código	356100	356102	356101	356103
Alto [mm]	900	900	1000	1000
Ancho [mm]	460	460	560	560
Profundidad [mm]	550	550	600	600
Altura plato	200	200	270	270



Fuente de acero inoxidable

Fuente de jardín de diseño elegante. Fabricada en acero inoxidable y grifo cromado. Preparada con una conexión 3/4".

Código 356020

Ø Columna	Ø Placa base	Alto
100 mm	200 mm	900 mm



Fuente manual

Fabricada en hierro fundido de color verde, es un modelo muy resistente. Ideal para decorar el jardín o para la extracción manual del agua del depósito en caso de no disponer de electricidad.

Pack Fuente manual

Completo con soporte de hierro colado, conexión 1 1/4"

Código 356010

Cuerpo de recambio

Sólo parte superior, conexión R 1 1/4"

Código 356503

Juntas de recambio

Código 356502

Elije tu depósito entre 60 modelos, medidas y colores

100% RECICLABLE

El material del depósito es 100% reciclable. Valoramos enormemente un diseño duradero desde la fase de desarrollo de nuestros productos. La fabricación tiene lugar en las más modernas instalaciones, garantizando así, un menor impacto ambiental.

SEGURO PARA LOS NIÑOS

Gracias a la forma cerrada del depósito o a una tapa integrada, los depósitos decorativos GRAF son seguros para los niños.

ACCESORIOS DE MONTAJE INCLUIDOS

Cada depósito se entrega con los accesorios de montaje pertinentes, p. ej. una junta de entrada, un geotextil de protección para los depósitos maceteros o una protección contra el viento para los depósitos de montaje en pared.

ESTABILIDAD UV

Los depósitos de plástico están protegidos de la radiación solar para aumentar su durabilidad. La incidencia de los rayos UV se reduce al mínimo.

RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

Los depósitos para agua de lluvia están expuestos a los agentes climáticos y a grandes oscilaciones de temperatura. El material, adecuado para estas condiciones, garantiza el mantenimiento de su buen aspecto.

CONEXIÓN ROSCADA

Una conexión roscada de serie de 19 mm (3/4") facilita el montaje del grifo (accesorio) sin necesidad de realizar taladros. La toma de agua es muy sencilla usando un grifo o el juego de manguera universal GRAF (accesorio).



MODERN LINE

Modernidad y estilo
a partir de la página 50



EXCLUSIVE LINE

Acabados exclusivos
a partir de la página 52



CLASSIC LINE

Depósitos decorativos para agua de lluvia
a partir de la página 56



BASIC LINE

Excelente calidad-precio
a partir de la página 63



Color 2in1

Colores frescos

MODERN LINE ▶ Color 2in1



PREMIUM QUALITY
5 años de garantía



Stone 2in1

Tonos naturales en piedra



Consejo:
Grifo de diseño cromado
Código 330254
Accesorios pag. 70

MODERN LINE ▶ Stone 2in1

Color 2in1 350 l

Altura 150 cm | ø superior 62 cm

ø inferior 50 cm | Peso 15 kg

- apple Código 326100
- lemon Código 326101
- tomato Código 326102
- cassis Código 326103
- lavandel Código 326104
- coco Código 326105

- Diseño moderno en colores de moda
- Fantástico acabado brillante y de alta calidad
- Depósito para recuperar agua de lluvia con un estilo ultramoderno
- 2 funciones: depósito de agua y la decoración
- El depósito de agua incluye dos anillos metálicos y una maceta para plantar sus plantas

Stone 2in1 350 l

Altura 150 cm | ø superior 62 cm

ø inferior 50 cm | Peso 15 kg

- silver Código 326140
- lava Código 326141

- Diseño moderno
- Aspecto de piedra natural fabricado con materiales de alta calidad
- 2 funciones: depósito de agua y elemento decorativo
- El depósito de agua incluye dos anillos metálicos y una maceta para plantar sus plantas
- Conexión opcional en la base para el completo vaciado del depósito



PREMIUM QUALITY
5 años de garantía



Ánfora Antique

Un diseño clásico para decorar el jardín

EXCLUSIVE LINE ▶ Ánfora Antique



 **PREMIUM QUALITY** 

Ánfora Antique 250 l
Ø max. 70 cm | Ancho con asas 79 cm
Altura 108 cm | Peso 15 kg
terracota Código 211601
arenisca Código 211605
granito oscuro Código 211609

Ánfora Antique 360 l
Ø max. 78 cm | Ancho con asas 88 cm
Alto 120 cm | Peso 20 kg
terracota Código 211602
arenisca Código 211606
granito oscuro Código 211610

Ánfora Antique 600 l
Ø max. 92 cm | Ancho con asas 104 cm
Alto 142 cm | Peso 30 kg
terracota Código 211612
arenisca Código 211613
granito oscuro Código 211614

Depósito de pared
Ánfora Antique 260 l
Ancho 88 cm | Profundidad 54 cm
Alto 120 cm
Peso 20 kg
terracota Código 211603
arenisca Código 211607
granito oscuro Código 211611



Woody

Acabado en símil de madera



EXCLUSIVE LINE ▶ Woody



 **Consejo:**
Grifo clásico latón
Código 220011
Accesorios pag. 70

Depósito Woody 350 l
Ancho 124 cm | Profundidad 40 cm
Alto 100 cm | Peso 40 kg
oscuro Código 212200
claro Código 212201

- Gracias a su proceso de producción, cada depósito de pared Woody es único.
- El depósito dispone de dos roscas de latón de gran calidad integradas.
- Conexión opcional en la base para el completo vaciado del depósito

 **PREMIUM QUALITY** 



Sunda

Moderno acabado en símil de ratán

EXCLUSIVE LINE ▶ Sunda



Consejo:
Speedy
Filtro bajante con función
rebosadero Código 503041
Filtros de bajante pag. 68

Depósito Sunda 300 l

Ancho 80 cm | **Profundidad** 40 cm
Alto 118 cm | **Peso** 15 kg
moca Código 212100

- Depósito decorativo de agua de lluvia con una apariencia de ratán.
- Estable a los rayos UV.

 **PREMIUM
QUALITY**

5
años de
garantía



Rocky

Acabado natural con aspecto de piedra



EXCLUSIVE LINE ▶ Rocky



Depósito Rocky 400 l

Ancho 120 cm | **Profundidad** 40 cm
Alto 100 cm | **Peso** 40 kg
granito Código 326130
rojizo Código 326131
arenisca Código 326132

- Gracias a su proceso de producción, cada depósito de pared Rocky es único.
- El depósito dispone de dos roscas de latón de gran calidad integradas.

- Conexión opcional en la base para el completo vaciado del depósito

 **PREMIUM
QUALITY**

5
años de
garantía



Ánfora – Ánfora de pared

Aire Mediterráneo en el jardín

Columna – Columna de pared

Un estilo elegante



CLASSIC LINE ▶ Ánfora – Ánfora de pared



CLASSIC LINE ▶ Columna – Columna de pared



Consejo:

Grifo latón
Código 220011
Accesorios pag. 70



Depósito Ánfora 300 l
Ø max. 68 cm | Alto 129 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 12 kg
terracota Código 211701
arenisca Código 211703

Depósito Ánfora de pared 350 l
Ancho 79 cm | Profundidad 55 cm
Alto 150 cm | Ø Tapa 18 cm
Peso 21 kg
terracota Código 211705

Depósito Ánfora 500 l
Ø max. 79 cm | Alto 150 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 17 kg
terracota Código 211702
arenisca Código 211704



Depósito Columna 330 l
Ø max. 59 cm | Alto 161 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 14 kg
beige Código 326530
gris Código 326531

Depósito Columna 500 l
Ø max. 73 cm | Alto 193 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 25 kg
beige Código 326510
gris Código 326512

Depósito Columna 1.000 l
Ø max. 91 cm | Alto 222 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 44 kg
beige Código 326505
gris Código 326506

Depósito Columna 2.000 l
Ø max. 118 cm | Alto 223 cm
Ø Tapa 18 cm | Peso 75 kg
beige Código 326540

Depósito de Columna de pared 350 l
Ancho 73 cm | Profundidad 48 cm
Altura 193 cm | Ø Tapa 18 cm
Peso 25 kg
beige Código 326526

Depósito de Columna de pared 550 l
Ancho 88 cm | Profundidad 52 cm
Altura 212 cm | Ø Tapa 18 cm
Peso 37 kg
beige Código 326521
gris Código 326520



2in1 Macetero

Doble función con estilo

CLASSIC LINE ▶ 2in1 Macetero



Depósito 2in1 macetero 300 l

Ø max. 62 cm | Alto 145 cm

Peso 16 kg

moca Código 326109
taupe Código 326116
gris Código 326111

- Macetero en la parte superior para decorar a su gusto
- Doble función con diseño moderno



Elegance

Diseño futurista



CLASSIC LINE ▶ Elegance

Depósito Elegance 400 l

Ancho 60 cm | Profundidad 60 cm

Altura 180 cm | Peso 18 kg

gris Código 212301
beige Código 212302



Consejo:

Grifo de diseño moderno cromado
Código 330254
Accesorios pag. 70



Terranova

Textura revocada

CLASSIC LINE ▶ Terranova



Consejo:
Speedy
Filtro bajante con función rebosadero Código 503041
Filtros de bajante pag. 68

Depósito Terranova 275 l
Ancho 80 cm | Profundidad 40 cm
Alto 105 cm | Peso 13 kg
gris Código 212120

- Depósito con textura revocada
- Máxima capacidad en el menor espacio
- La manguera transparente (3/4") también sirve de indicador de nivel.
- Vacíe el depósito en caso de heladas.

✓ PREMIUM QUALITY

5 años de garantía



Barrica

Imitación a un barril de vino



CLASSIC LINE ▶ Barrica

Depósito Barrica 260 l
Ø max. 65 cm | Alto 93 cm
Peso 9,5 kg
moca Código 212130

- Depósito en forma de barril fabricado en polietileno con un fantástico aspecto a madera natural.
- Gran tapa superior extraíble para la extracción de agua. Incorpora fijación de seguridad para los niños.
- Dos conexiones roscadas de 3/4" para el montaje del grifo y la manguera de extracción

✓ PREMIUM QUALITY

5 años de garantía



Muro

Estilo rústico de piedra



Consejo:

Filtro bajante
gris, Código 503011
Filtros de bajante pag. 69

Depósito Muro 300 l

Ancho 120 cm | Profundidad 40 cm

Altura 100 cm | Peso 40 kg

beige Código 326121

- Conexión opcional en la base para el completo vaciado del depósito



Classico

Volumen grande en un espacio pequeño



Depósito Classico 650 l

Ancho 80 cm | Profundidad 60 cm

Altura 192 cm | Peso 28 kg

verde Código 326030

- Diseño simple y práctico.
- Ahorra espacio. Gran capacidad en poco espacio.
- Rosca para grifo 3/4".
- También disponible en sets de 1.300 l y 2.600 l.

Depósito Classico Set 1.300 l (Set de 2 depósitos)

Ancho 165 cm | Profundidad 60 cm

Altura 192 cm | Peso 56 kg

verde Código 326035

Depósito Classico Set 2.600 l (Set de 4 depósitos)

Ancho 335 cm | Profundidad 60 cm

Altura 192 cm | Peso 112 kg

verde Código 326036



Top-Tank

Almacenar el agua de forma fácil y económica



CLASSIC LINE ▶ Muro




Consejo:
Regendieb Pro
gris, Código 344202
Filtros de bajante pag. 68

Depósito Garden

Poco espacio, gran capacidad



BASIC LINE ▶ Depósito Garden



Top-Tank 1.300 l
Ø max. 118 cm | Alto 156 cm | **Peso** 30 kg
verde oscuro Código 323001

Accesorio Top-Tank
Captador flotante 1"
sin manguera Código 330054

Accesorio Top-Tank
Broca DN 70 Código 202002

Accesorio Top-Tank
Junta DN 70 para conectar los depósitos
consiste de 2 juntas (sin broca y tubos)
Código 322010

- Excelente relación calidad precio
- Extremadamente estable
- Posibilidad de conexión de varios depósitos para más capacidad.

- Resistente a los rayos UV y 100% reciclable
- Agujeros premarcados: 2 x DN 70, 2 x DN 100 y 1 x DN 200, para tuberías que soportan altas temperaturas.



Depósito Garden 500 l
Ancho 88 cm | **Profundidad** 72 cm
Alto 108 cm | Ø **Tapa** 38 cm
Peso 23 kg
verde oscuro Código 326022

Depósito Garden 1.000 l
Ancho 105 cm | **Profundidad** 77 cm
Alto 174 cm | Ø **Tapa** 38 cm
Peso 52 kg
verde oscuro Código 326011

Depósito Garden 750 l
Ancho 88 cm | **Profundidad** 72 cm
Alto 161 cm | Ø **Tapa** 38 cm
Peso 39 kg
verde oscuro Código 326010

Depósito Garden 2.000 l
Kit de 2 x Depósito Garden 1.000 l,
incluyendo kit de conexión
entre depósitos.
verde oscuro Código 326015



Contenedor de agua

El utilitario básico



Contenedor de agua redondo

Incluye tapa y grifo

Volumen [l]	Ø max. [cm]	Alto [cm]	verde oscuro Código
210	77	80	500212
310	80	94	500213
510	100	110	500214

Base para contenedor redondo



para contenedor [l]	Alto [cm]	verde oscuro Código
210	33	502001
310	33	502002
510	33	502003

Contenedor de agua

Mínimo espacio



Consejo:
Speedy
 Filtro bajante con función rebosadero Código 503041
 Filtros de bajante pag. 68

Contenedor Lanzarote

Incluye tapa y grifo

Volumen [l]	Ø max. [cm]	Alto [cm]	gris granito Código
300	82	86	500222

Base para contenedor Lanzarote



Alto [cm]	gris granito Código
33	502015

Contenedor de agua rectangular

Incluye tapa y grifo

Volumen [l]	Ancho [cm]	Profundidad [cm]	Alto [cm]	verde oscuro Código
203*	70	70	82	501205
300	80	66	92	501206
520	124	80	93	501207

Incluye refuerzos de metal para aumentar la estabilidad

* sin refuerzos de metal

Base para contenedor rectangular



para contenedor [l]	Alto [cm]	verde oscuro Código
203	33	502001
300	33	502004
520	33	502005



Contenedor Toscana

Incluye tapa y grifo

Volumen [l]	Ø max. [cm]	Alto [cm]	terracota Código
300	82	86	500216

Base para contenedor Toscana



Alto [cm]	terracota Código
33	502010

Filtros de bajante

el filtro correcto para cada depósito



Regendieb Pro

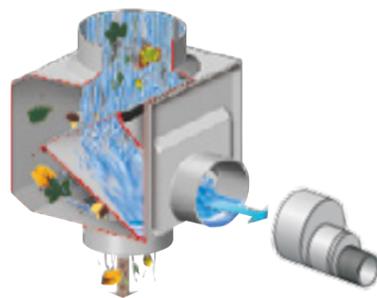
Alto 25,5 cm | Ø 13 cm
gris Código 344202
marrón Código 344203



- Nuevo principio de filtrado con una superficie de filtración un 75% más grande
- Mantenimiento reducido gracias a una autolimpieza mejorada
- Carcasa filtrante giratoria para una conexión flexible
- Llenado automático del depósito de agua de lluvia que evita el desbordamiento
- Sencillo cambio de funcionamiento verano/invierno mediante giro del anillo de ajuste
- Ideal para superficies de techo de hasta 200 m²
- Filtración fiable de las impurezas del agua de lluvia
- Para bajantes DN 100

Regendieb

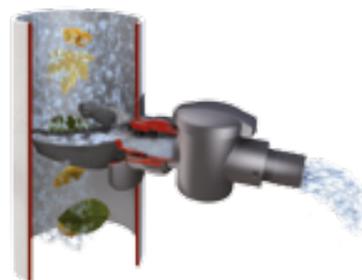
Alto 25 cm | Ancho 15 cm | Profundidad 20 cm
gris Código 343011
marrón Código 343010



- El agua pluvial pasa a través del filtro de acero y así se elimina cualquier resto de impureza
- Filtro de bajante autolimpiable y de poco mantenimiento
- Mediante un simple giro se cambia el modo de funcionamiento de invierno a verano, sin necesidad de desmontarlo
- Aprovechamiento del agua superior al 90% gracias a una mayor superficie de filtro
- Para bajantes DN 70 - DN 100
- Sin reducción de la sección de bajante conforme a DIN 1986 – importante en caso de fuertes precipitaciones
- También es posible utilizarlo como rebosadero

Speedy

Alto 9 cm | Ø 9 cm
Código 503041



- No hace falta cortar el bajante
- La separación entre el bajante y el depósito no importa
- Incluye filtro y función rebosadero
- Función verano/invierno
- Para bajantes DN 70 - DN 100
- Incluye broca y junta de conexión

Rapido y Rapido Quattro

Alto 8 cm | Ø 6 cm
redondo Código 503073
rectangular Código 503071



- Superficie de filtrado fino de acero inoxidable
- Para bajantes DN 70 - DN 100
- Incluye junta de conexión

Quattro

Alto 11,9 cm | Ancho 10,3 cm | Profundidad 13,3 cm
gris Código 503060
marrón Código 503061
beige Código 503062



- Apto para bajantes ovalados y rectangulares
- Fácil cambio modos verano/invierno
- 90% aprovechamiento de agua
- Salida de 3/4"
- Con reja interna

Filtro bajante

Alto 11,5 cm | Ø 13 cm
gris Código 503011
marrón Código 503010

- Salida de 1" con tubo y conector roscado
- recomendado para recogidas de máx. 50 m²



Filtro bajante de luxe

Alto 15 cm | Ø 15 cm
gris Código 503015
marrón Código 503014

- Para bajantes DN 70 - DN 100
- Salida lateral 1 1/4", con manguera 250 mm y conexiones



Separador de hojas

Alto 35 cm | Ancho 11 cm | Profundidad 18 cm
gris Código 346013
marrón Código 346011



- Saca las hojas e impurezas del bajante impidiendo su obturación
- Ideal para superficies con muchas hojas, como prefiltro
- Filtro autolimpiante y con mínimo mantenimiento
- Fácil extracción de la superficie filtrante sin necesidad de desmontar el filtro
- Fácil cambio modos verano-invierno
- Para bajantes DN 70 - DN 100

Accesorios

para depósitos de superficie



Grifo de diseño cromado
Este elegante grifo cromado es el complemento ideal para los depósitos decorativos de agua de lluvia. Acabado cromado, con rosca 3/4". Incluye teflón.
Código 330254



Grifo Classico
Para todos los depósitos decorativos de la serie Exclusive y Classic, tamaño 19 mm (3/4"). Incluye teflón.
latón Código 220011
cromado Código 330282



Grifo con contrarosca
Ideal para conectar a Herkules y Top-Tank, color latón, tamaño 19 mm (3/4"). Incluye teflón
Código 330044



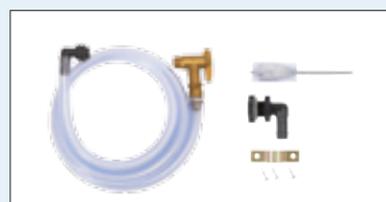
Grifo para contenedores de agua con junta y contrarosca, 19 mm (3/4")
apto para contenedores de agua. color blanco. Incluye Grifo con junta y contrarosca, blanco.
Código 504011



Grifo Aqua Quick
Grifo de plástico con rosca macho, color latón para depósitos exteriores y contenedores de agua. Incluye: Grifo Aqua Quick con contrarosca y junta 3/4"
Código 504040



Kit grifo Aqua Quick
Grifo de plástico con rosca macho, color latón, ideal para conectar todo tipo de accesorios a la salida del depósito. Incluye: Grifo con contrarosca, conector 1/2", conector de 3/4" y diferentes conexiones.
Código 504044



Manguera de extracción con grifo 3/4"
Kit completo de extracción de agua. Apto para todo tipo de depósitos de superficie. Incluye: manguera flexible de 2,15 m, grifo Aqua Quick, set de conectores y broca.
Código 220015



Juego de conexión Flex-Comfort
Juego de conexión extra-largo (40 cm) y muy flexible para la conexión de depósitos de agua de lluvia, así como para conectar Regendieb, Regendieb Pro. Accesorios de montaje completos incluidos.

Contenido:
Tubo flexible de conexión de 40 cm. Broca de corona y boquilla de manguera; 2 tubos de conexión, 2 juntas de entrada y 2 abrazaderas para manguera
gris Código 220019
marrón Código 220020



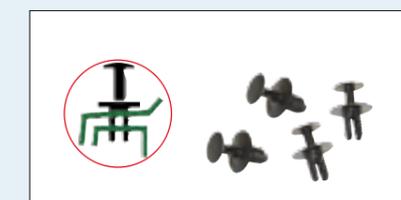
Conector roscado para depósito
Con rosca interior de 19 mm (3/4") de plástico, adecuado para todos los grifos
Código 504025



Rebosadero para contenedor de agua
Con conexión para manguera

Tamaño 32 mm (1 1/4")
Código 330041

Tamaño 51 mm (2")
Código 330043



Seguro para niños / viento para contenedores de agua
Para la tapa del contenedor de agua (reutilizables), 4 unidades
Código 504016



Conector entre depósitos
tubo de 250 mm con 2 conectores con contrarosca en los extremos. apto para conectar dos depósitos

Rosca	Código
19 mm (3/4")	504017
19 mm (3/4") con broca	504018
32 mm (1 1/4")	330031
51 mm (2")	330040

SUDS. Drenaje sostenible

Solución a la impermeabilización del terreno



La necesidad de gestionar el agua de lluvia a nivel local es cada vez mayor debido a las frecuentes catástrofes de inundaciones.

La constante urbanización conlleva la impermeabilización del suelo, la alteración del ciclo natural del agua y el aumento de la escorrentía, provocando más contaminación, problemas de sobrecarga en las redes de saneamiento y el deterioro de los recursos hídricos subterráneos.

El nivel de impermeabilización del suelo ha crecido mucho en los últimos años y ahora nos enfrentamos a sus consecuencias. Las inundaciones son un hecho cada día más frecuente lo que representa un grave problema económico y ecológico.

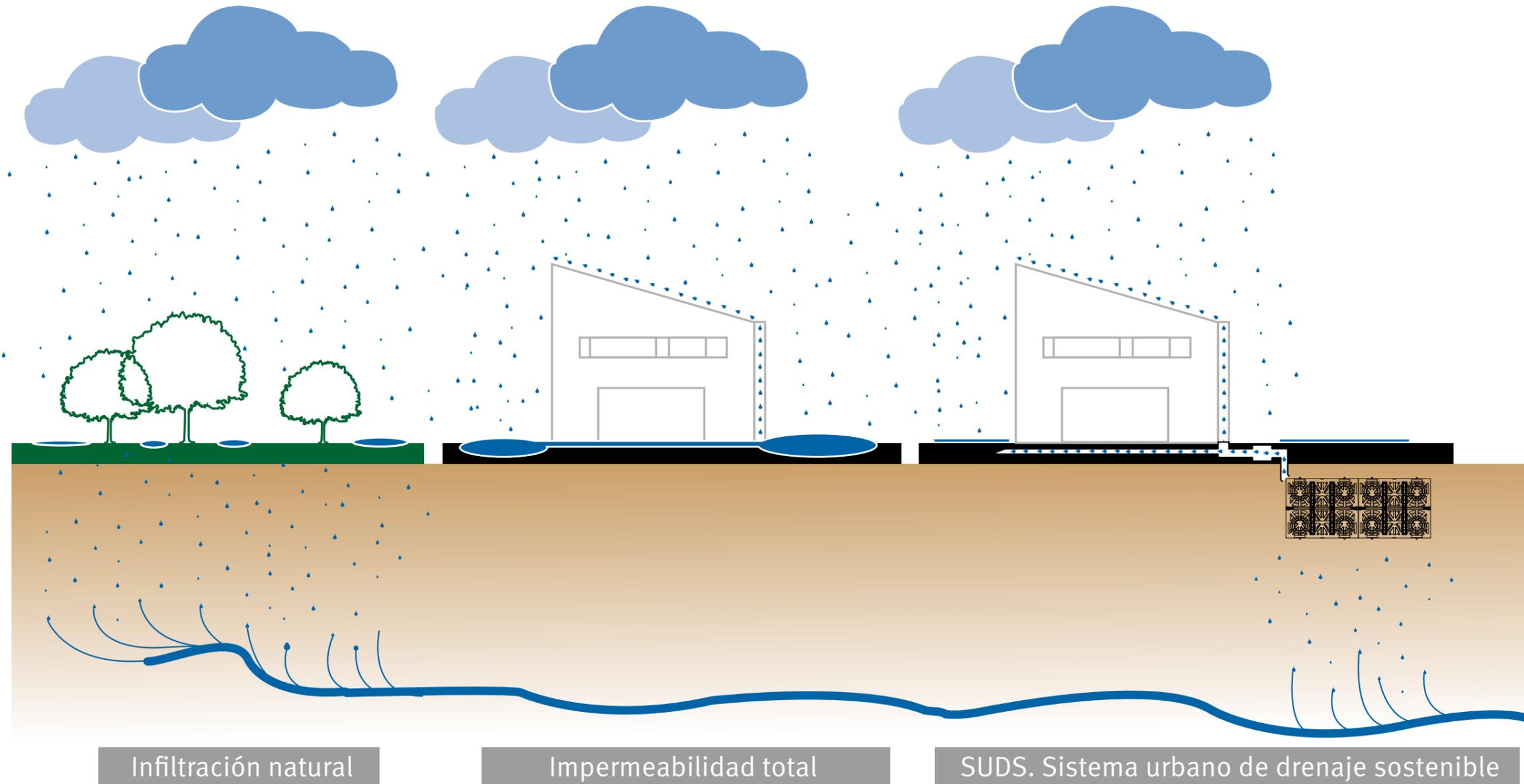
Los denominados SUDS o Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible son depósitos permeables que forman parte de la infraestructura urbana, destinados a filtrar, retener e infiltrar el agua de

lluvia devolviéndola a su ciclo natural corrigiendo los graves efectos de la impermeabilización del suelo.

GRAF tiene varias soluciones con los bloques y los túneles drenaje que nos permiten configurar SUDS según las necesidades de cada proyecto. Nuestro departamento técnico le asesorará en su dimensionamiento y montaje.

La demanda de sistemas de recuperación y gestión de aguas pluviales está

en aumento debido a las cada vez más frecuentes catástrofes de inundaciones.



Referencias



Parque municipal, Barcelona (ES)



Nave industrial, Girona (ES)



Centro comercial, Lahti (FI)



Ferretería, Ettlingen (DE)



Zona industrial, Raben (PL)

Módulos de infiltración

Módulos de infiltración para infiltración y drenaje sostenible de aguas pluviales



Módulo de infiltración	EcoBloc Inspect flex	Túnel	Túnel-Twin	
Capacidad	205 l / 195 l	300 l / 300 l	600 l / 600 l	
Disponibile con canal inspeccionable	•			
Limpieza con alta presión	•			
Cargas				
Cargas	a corto plazo a largo plazo	max. 100 kN/m ² max. 59 kN/m ²	max. 100 kN/m ² max. 59 kN/m ²	max. 75 kN/m ² max. 35 kN/m ²
Sin tráfico	mín. cubrimiento tierra	250 mm	250 mm	250 mm
	máx. cubrimiento tierra	2750 mm	3740 mm	1480 mm
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	4250 mm	2500 mm
	máx. capas de instalación	14	1	1
Coche	mín. cubrimiento tierra	250 mm	250 mm	500 mm
	máx. cubrimiento tierra	2750 mm	3490 mm	1480 mm
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	4000 mm	2500 mm
	máx. capas de instalación	14	1	1
Camiones 12 t	mín. cubrimiento tierra	500 mm	500 mm	
	máx. cubrimiento tierra	2750 mm	3240 mm	
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	3750 mm	
	máx. capas de instalación	13	1	
Camiones 30 t	mín. cubrimiento tierra	500 mm	500 mm	
	máx. cubrimiento tierra	2500 mm	2740 mm	
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	3250 mm	
	máx. capas de instalación		1	
Camiones 40 t	mín. cubrimiento tierra	500 mm	500 mm	
	máx. cubrimiento tierra	2250 mm	2490 mm	
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	3000 mm	
	máx. capas de instalación	13	1	
Camiones 60 t	mín. cubrimiento tierra	800 mm	750 mm	
	máx. cubrimiento tierra	2000 mm	1740 mm	
	máx. profundidad de instalación	5000 mm	2250 mm	
	máx. capas de instalación	13	1	
Conexiones frontales				
DN 100	•	•	•	
DN 150	•	•	•	
DN 200	•	•	•	
DN 300	•	•	•	
DN 400 (adaptador)	•			
DN 500 (adaptador)				
Conexiones laterales				
DN 100	•			
DN 150	•			
DN 200	•			
Conexiones superiores				
DN 100		•	•	
DN 200		•	•	
Medidas				
Longitud	800 mm	1160 mm	1160 mm	
Ancho	800 mm	800 mm	800 mm	
Alto	320 mm	510 mm	1020 mm	
Peso	8 kg	11 kg	22 kg	
Página catálogo	página 75	página 79	página 79	

GRAF EcoBloc Inspect flex

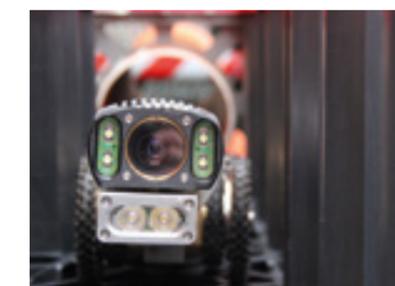
Infiltrar el agua al terreno de forma fácil y sostenible



Gran volumen de almacenamiento

Los módulos de infiltración triplican el volumen de almacenamiento de una zanja de infiltración de gravilla. Así, un módulo sustituye a unos 1.300 kg (1,4 tn) gravilla o 50 m (164') de tubería de drenaje.

Al eliminarse la necesidad de excavar tanto terreno y elevarse la relación precio-prestaciones frente a una zanja de gravilla convencional, los módulos GRAF suponen un gran ahorro.



Fácil inspección

Fáciles de instalar

Los módulos se instalan de forma rápida, flexible y sencilla. Pueden instalarse sin maquinaria pesada - un módulo EcoBloc Inspect flex solo pesa 8 kg.

EL DOBLE DE VOLUMEN POR CAMIÓN

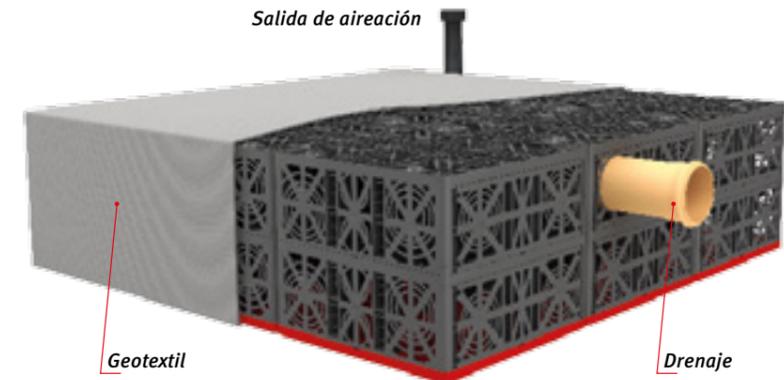
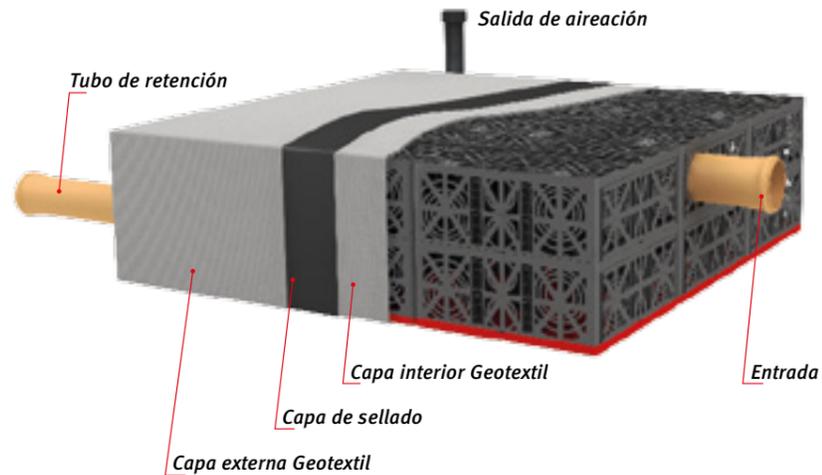


Limpieza con agua a presión



Depósito de agua de lluvia

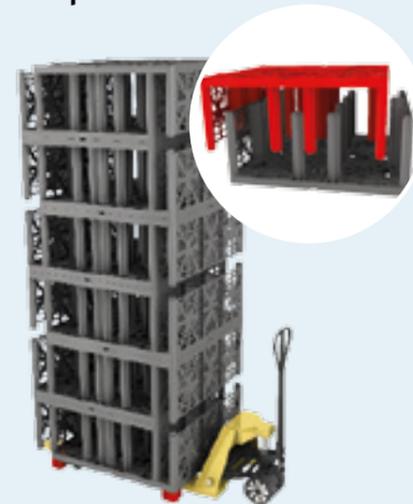
Los bloques Graf se pueden utilizar como depósito de almacenamiento de agua o como depósito de retención. En este caso los bloques EcoBloc Inspect flex se envuelven con una lámina impermeable. Es un sistema eficaz y económico para construir un depósito de agua transitable con la forma que se desee.



Infiltración agua de lluvia

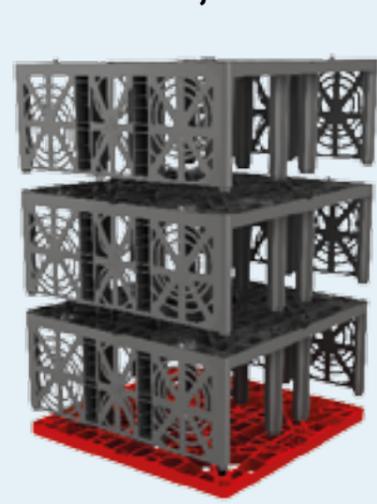
La infiltración del agua de lluvia es la solución a muchas inundaciones y a la protección del ciclo del agua. El EcoBloc Inspect flex permite construir depósitos de tormenta que acumulan e infiltran el agua gradualmente al terreno. Es la solución ideal para gestionar la escorrentía de aguas pluviales de una forma eficaz e inteligente.

1. Apilable



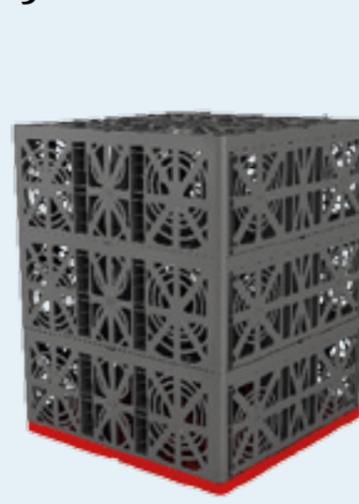
Para ahorrar espacio durante el transporte se apilan dos EcoBloc, uno dentro del otro. Esto reduce a la mitad los costes de transporte y las emisiones de CO₂.

2. Fácil montaje



La placa base EcoBloc es la base del sistema. Se pueden instalar hasta 14 módulos EcoBloc en una base, cada bloque proporciona 195 l de capacidad. Los extremos frontales se cierran con placas laterales EcoBloc.

3. Listo



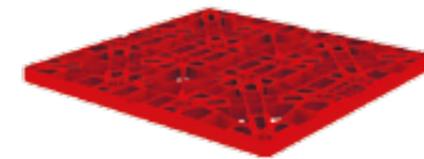
El sistema EcoBloc se puede ajustar individualmente para adaptarse a los requisitos y permite la conexión de tubos DN 100, 150 o 200.



GRAF EcoBloc Inspect flex

Para grandes volúmenes de almacenamiento
Conexiones DN 100/150/200

Volumen [litres]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Color	Código
205	800	800	320	8	gris	402005



Base de GRAF EcoBloc Inspect

Forma la base del sistema EcoBloc flex

Volumen [litres]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]	Peso [kg]	Color	Código
25	800	800	40	4	gris	402006



Placas finales GRAF EcoBloc Inspect

Los frontales de un sistema EcoBloc Inspect flex se sellan con paneles de acabado
Conexiones DN 100/150/200

Artículo	Color	Código
Placas finales EcoBloc Inspect flex (set 2 unidades)	gris	402002

Accesorios EcoBloc Inspect flex

Conectores para EcoBloc Inspect
Para conexión horizontal

Código 402010	Juego 4 unidades
Código 402015	Juego 10 unidades
Código 402018	Juego 25 unidades
Código 402020	Juego 50 unidades
Código 402025	Juego 200 unidades

Salida aireación
DN 100
Código 369017

Adaptador

Código 402030	DN 300
Código 402031	DN 400
Código 402032	DN 500

Graf-Tex geotextil
Para EcoBloc Inspect flex de 2,50 x 2,50 m
Código 231006
Se vende por metros, anchura del rodillo 5 m
Código 231002

Instalación



Datos técnicos

Dimensiones y capacidad de carga

Datos instalación

EcoBloc Inspect flex	Sin tráfico	Coches	Camiones 12 t	Camiones 30 t	Camiones 40 t	Camiones 60 t
Mín. cubrimiento tierra	250 mm	250 mm	500 mm	500 mm	500 mm	800 mm
Máx. cubrimiento tierra	2750 mm	2750 mm	2750 mm	2500 mm	2250 mm	2000 mm
Máx. profundidad de instalación	5000 mm	5000 mm	5000 mm	5000 mm	5000 mm	5000 mm
Máx. capas de instalación	14	14	13	13	13	13

Datos técnicos EcoBloc flex

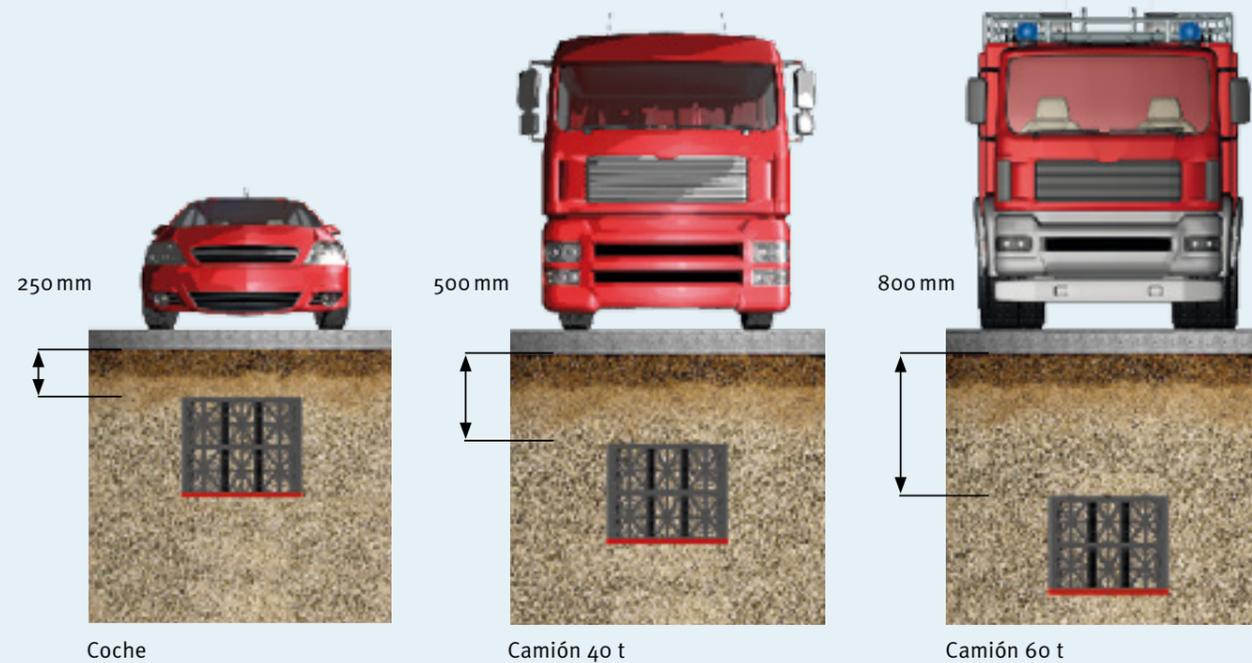
Peso	8 kg
Volumen bruto	205 l
Volumen neto	195 l
Coefficiente de almacenamiento	96%

Technical data for EcoBloc Inspect flex baseplate

Peso	4 kg
Volumen bruto	25 l
Volumen neto	20 l
Coefficiente de almacenamiento	95%

Carga

A corto plazo	max. 100 kN/m ²
A largo plazo	max. 59 kN/m ²



Túnel de infiltración GRAF

Ideal para el drenaje sostenible a pequeña escala



El túnel de infiltración GRAF está especialmente diseñado para su uso en zonas privadas y rurales. El sistema está compuesto por varios módulos túnel y dos placas finales. Se instalan en una o más filas al mismo nivel, al ser modular puede adaptarse a las necesidades de filtración.

La colocación es muy sencilla gracias a su reducido peso de 11 kg, de manera que la manipulación es excelente. La superficie encima del túnel de drenaje es apta para la circulación de coches.

12.000 l de capacidad de infiltración en un sólo palet

Gracias al diseño del túnel de infiltración GRAF se pueden apilar cómodamente y permiten el envío de 40 túneles en un palet, lo que supone un importante ahorro en costes de transporte y almacenaje.



Transitable por vehículos

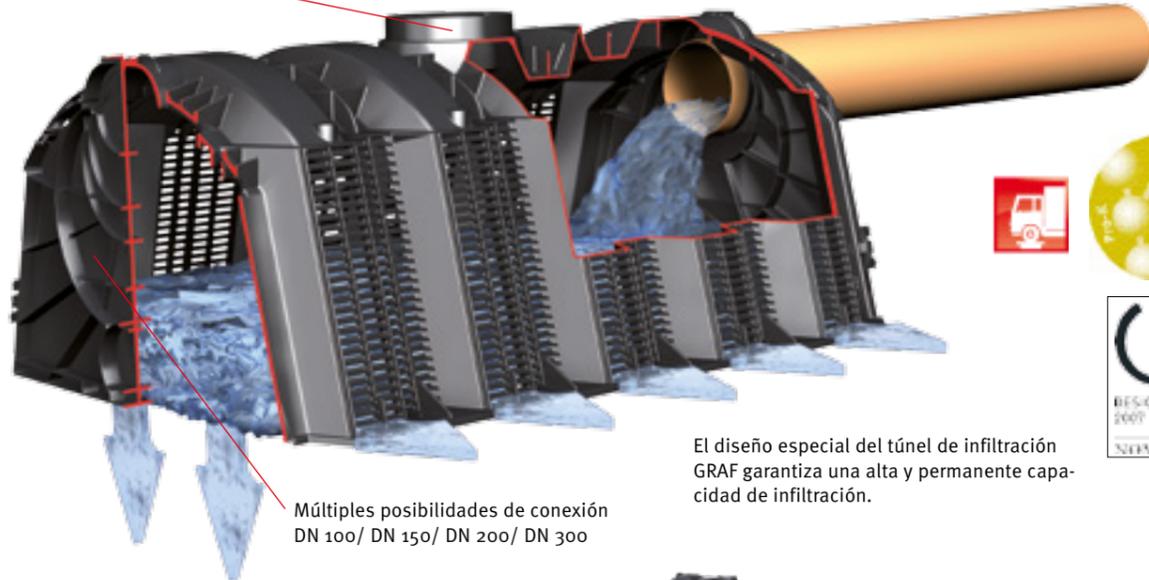
La superficie encima del túnel de infiltración puede soportar una carga de 3,5 t/m², con lo que los módulos son transitables por vehículos.

Fácil instalación

La instalación de los túneles de infiltración GRAF es fácil, rápida y versátil. Gracias a su reducido peso de 11 kg, no se requiere maquinaria pesada para su instalación. Los módulos individuales se colocan en hileras al mismo nivel con dos tapas laterales finales.

Túnel de infiltración GRAF

Múltiples posibilidades de conexión DN 100/DN 200



Múltiples posibilidades de conexión DN 100/ DN 150/ DN 200/ DN 300

El diseño especial del túnel de infiltración GRAF garantiza una alta y permanente capacidad de infiltración.



Túnel de infiltración transitable por vehículos

Capacidad [l]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]	Color	Código
300	1160	800	510	negro	230010



Túnel de infiltración Twin transitable por vehículos

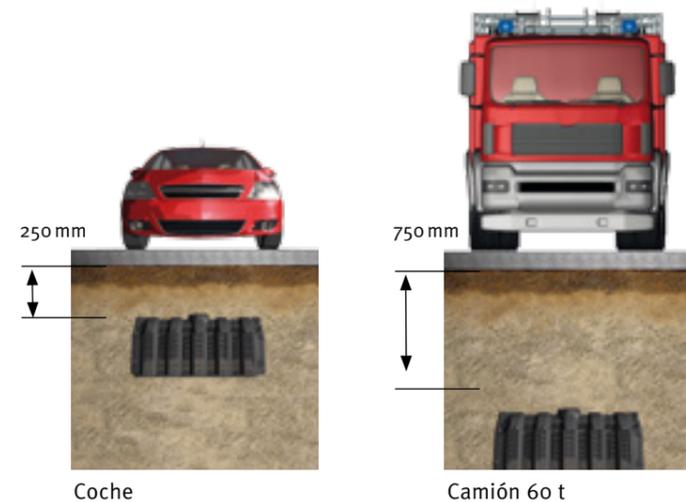
Consiste en dos túneles de infiltración y un set de conectores Click-Bolt

Capacidad [l]	Largo [mm]	Ancho [mm]	Alto [mm]	Color	Código
600	1160	800	1020	negro	410130



Tapas finales para túnel de infiltración /túnel Twin

Modelo	Largo [mm]	Color	Código
Tapas finales (set 2 unidades)	30	negro	231004



Tapa de registro DN 200

Código 340527



Salida aireación DN 100

Código 369017



Graf-Tex geotextil

Para 1 túnel de infiltración. Medidas: 2,50 x 2,50 m

Código 231006



Rollo de 5m de ancho

Código 231002

Conectores Click Bolt Túneles Twin

Para formar el túnel twin

Código 410094



Arquetas modulares DN 400/DN 600

Los complementos ideales para infiltración y drenaje

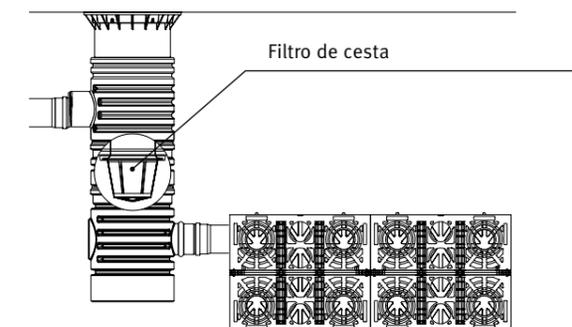


Las arquetas modulares GRAF son el complemento ideal para nuestros Sistemas Bloque de infiltración y Túnel de infiltración. Las arquetas modulares GRAF están compuestas por una entrada y un módulo distribuidor de diámetro

DN 400 o DN 600. La cubierta apropiada se escogerá dependiendo de si hay tráfico peatonal o tráfico de vehículos. Las extensiones de la arqueta (incluso por encima del módulo de entrada con la versión DN 600) facilitan la conexión

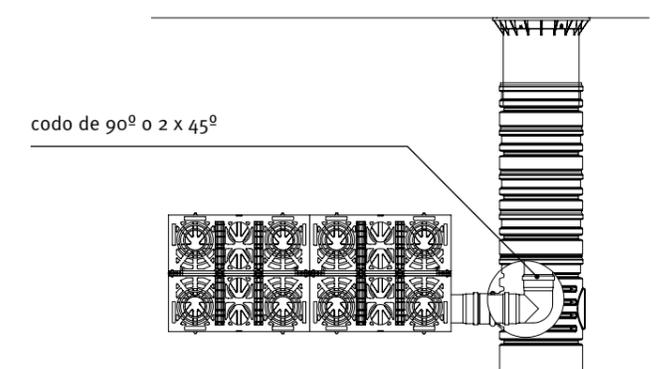
a los sistemas de infiltración con altas capas de recubrimiento.

Como arqueta filtrante



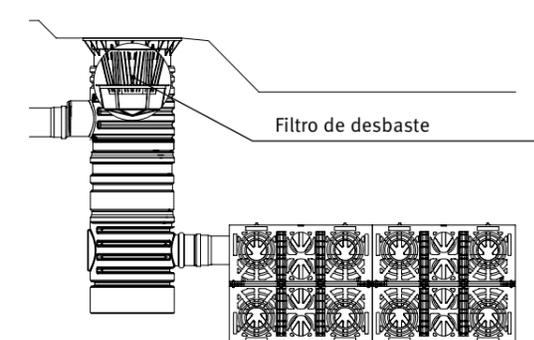
Filtro de cesta

como arqueta de inspección



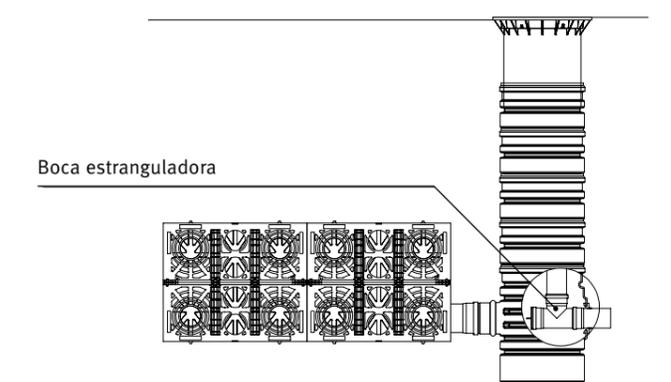
codo de 90° o 2 x 45°

Como arqueta colectora de aguas pluviales



Filtro de desbaste

Como arqueta de estrangulación



Boca estranguladora



Encontrará un formulario de consulta y asistencia en nuestra página web: www.grafiberica.com

Arquetas modulares DN 400/DN 600



Cubiertas



Cubierta telescópica DN 400/600
con cubierta de PE, transitable por peatones, color verde

Código 340053
Código 371011



Cubierta telescópica DN 400/600 de hierro colado para tránsito de vehículos

con cubierta de hierro colado DN 400 transitable por vehículos, color negro

Código 340054
Código 371020



Cubierta telescópica DN 400/600 de hierro colado para tránsito de camiones
con cubierta de hierro colado transitable por camiones, color negro

Código 340049
Código 371021



Cubierta telescópica de hierro colado con doble filtración

con cubierta de hierro colado con reja para recoger el agua de la superficie. Incluye filtro de desbaste y filtro de malla de 0,35mm, color negro

Código 340126



Componentes



Módulo de entrada DN 400

Incluye junta especial para cubierta telescópica, y conexión DN 150/ DN 200

Código 330339

Módulo de entrada DN 600

Para cubierta telescópica con conexiones DN 150, DN 200, DN 250 y DN 300

Código 330360

Módulo extensión DN 400

Módulo de extensión para instalaciones de gran profundidad, profundidad ajustable entre 250 mm y 500 mm

Código 330341

Módulo extensión DN 600

Módulo de extensión para instalaciones de gran profundidad, profundidad 300 mm

Código 371003

Módulo distribuidor DN 400

Incluye junta especial para conectar los demás módulos, con 2 conexiones DN 150, y superficie preparada para conexiones superiores a DN 150

Código 330340

Módulo distribuidor DN 600

Incluye junta especial para conectar los demás módulos, con 2 conexiones DN 150, y superficie preparada para conexiones superiores a DN 150

Código 330361

Filtro de cesta DN 400

malla de filtración 0,35 mm

Código 340524



Filtro de cesta DN 600

Fabricada en acero inoxidable con malla de filtración de 0,50 mm

Código 340523



Set de estrangulación

Conexión DN 100, incluye rebosadero DN 100, caudal de salida ajustable de 1,0 l/s a 6,5 l/s

Código 330547



Set de estrangulación

Conexión DN 150, incluye rebosadero DN 150, caudal de salida ajustable de 2,0 l/s a 16,0 l/s

Código 330598



Drenaje sostenible

Planificación y dimensionamiento

La planificación, dimensionamiento e instalación de un sistema de infiltración sigue la norma alemana ATVDVWK-A 138. Los SUDS (Sistemas de drenaje urbano sostenible) deben proyectarse en base a las precipitaciones punta de lluvia que pueden caer en la zona. Como regla general se utiliza una base de cálculo que determina un periodo de

5 años entre inundaciones ($n=0,2/a$). También pueden dimensionarse sistemas en base a una frecuencia de inundaciones de un año si existen depósitos de retención de aguas debidamente calculados ($n=1/a$). Además de los datos de precipitación punta en la zona son necesarios los parámetros de permeabilidad del terreno (Kf- en m/s), el

área conectada (m^2) y el coeficiente de escorrentía (Ψ).



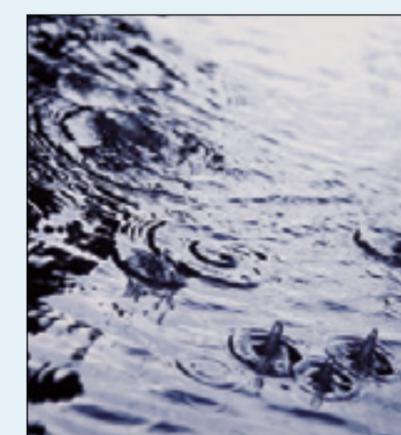
Dimensionado sistemas de drenaje
www.grafiberica.com

Guía de cálculo para pequeñas instalaciones

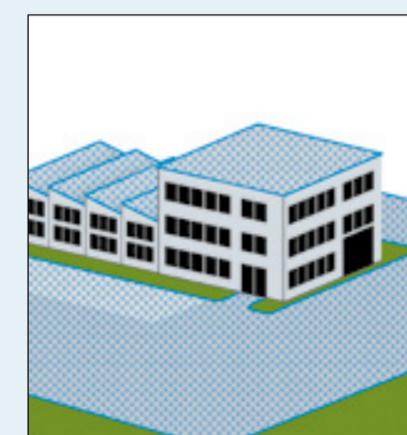
Tipo de terreno



Nivel de precipitación punta de la zona



Superficie de recogida



Los valores de la tabla corresponden a tormentas máximas en un periodo de 5 años.

Se deben sumar todas las superficies conectadas al drenaje sostenible: Cubiertas, calles o parques.



CONTACTE CON NUESTRO SERVICIO TÉCNICO PARA ASESORAMIENTO.

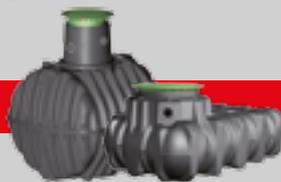


Depuración y tratamiento de aguas residuales
 Consulte nuestro catálogo para más información sobre Depuración y tratamiento de aguas residuales.

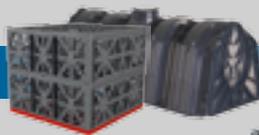


www.grafiberica.com

RECUPERACIÓN DE AGUA DE LLUVIA



SUDS.DRENAJE SOSTENIBLE



AGUAS RESIDUALES



COMPOSTADORAS Y JARDIN



Precios:

Le proporcionaremos una lista de precios bajo demanda.

Cláusula de garantía:

La garantía mencionada en este folleto solo se refiere al depósito en cuestión y no a los accesorios o las piezas individuales. Dentro del período de garantía, procederemos a la sustitución gratuita del material, quedando descartada cualquier prestación ulterior. Para tener derecho a los beneficios de la garantía, es condición indispensable el correcto traslado, montaje e instalación de conformidad con las instrucciones de montaje.

Nota. Proteja los depósitos de las heladas si los va a instalar sobre el suelo. En caso de instalación en aguas subterráneas, póngase en contacto con nosotros para obtener más información antes de realizar la compra.

Todas las dimensiones y capacidades que aparecen en este folleto tienen una tolerancia de $\pm 3\%$. El volumen útil de los depósitos puede ser hasta un 10% menor que la capacidad del depósito, en función de la opción de conexión.

Las modificaciones técnicas y el continuo desarrollo de los distintos productos implican la posibilidad de que se produzcan cambios. Quedan excluidos los errores.

Para todas nuestras ofertas y formalizaciones de contratos se aplicarán únicamente nuestros Términos y Condiciones de Contratación Generales con fecha 01/10/2012, que le remitiremos bajo demanda.



www.FGWilson.com

P18-6



Imagen con finalidad ilustrativa únicamente

Valores de salida

Tensión, frecuencia	Continua	Emergencia
400V, 50 Hz	16,5 kVA / 13,2 kW	18,0 kVA / 14,4 kW
480V, 60 Hz	20,0 kVA / 16,0 kW	22,0 kVA / 17,6 kW

Valores con factor de potencia de 0,8

Consulte los valores de salida por tensión específicos de cada grupo electrógeno en el apartado de datos técnicos de valores de salida.

Valores de potencia continua

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en lugar de la red. No existe limitación en las horas anuales de funcionamiento y este modelo puede ofrecer el 10% de la sobrecarga de 1 hora cada 12 horas.

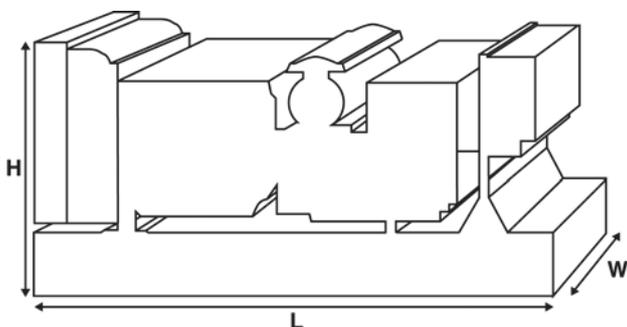
Valores de potencia del modelo de emergencia

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en caso de un fallo de la compañía eléctrica. No se permite una sobrecarga sobre estos valores. El alternador de este modelo está dimensionado para el valor máximo continuo (como se define en la ISO 8528-3).

Condiciones de referencia estándar

Nota: Las condiciones de referencia estándar son una temperatura de entrada del aire de 25 °C (77 °F), a 100 m (328 ft) sobre el nivel del mar y con un 30% de humedad relativa.

Datos de consumo de combustible a plena carga, con combustible diésel y con un peso específico de 0,85 y según la BS2869: 1998, clase A2.



Datos de potencia y rendimiento

Marca y modelo del motor:	Perkins® 404D-22G1	
Alternador fabricado para FG Wilson por:	Leroy Somer	
Modelo de alternador:	LL1114H	
Cuadro de control:	DCP-10	
Bancada:	Acero fabricado de gran resist	
Tipo de interruptor:	3 polos MCB	
Frecuencia:	50 Hz	60 Hz
Velocidad del motor: RPM	1500	1800
Capacidad del depósito de combustible: I (US gal)	66 (17,4)	
Consumo de combustible: I/h (US gal/h) (carga 100%)	- Continua	4,4 (1,2) 5,2 (1,4)
	- Emergencia	4,8 (1,3) 5,7 (1,5)

Opciones disponibles

En FG Wilson ofrecemos una serie de elementos opcionales para adaptar nuestros grupos electrógenos con el objetivo de satisfacer sus necesidades energéticas. Las opciones incluyen:

- Certificación CE
- Amplia gama de cabinas insonorizadas
- Una gran variedad de controles para grupos electrógenos y cuadros de sincronización
- Alarmas y paradas adicionales

Si desea más información sobre todos los elementos estándares u opcionales que acompañan a este producto, contacte con su distribuidor local o visite: www.FGWilson.com

Dimensiones y pesos

Longitud (L) mm (in)	Anchura (W) mm (in)	Altura (H) mm (in)	En seco kg (lb)	En húmedo kg (lb)
1500 (59,1)	620 (24,4)	1115 (43,9)	434 (957)	441 (972)

En seco = con aceite lubricante En húmedo = con aceite lubricante y refrigerant

Valores conformes con las normas ISO 8528, ISO 3046, IEC 60034, BS5000 y NEMA MG-1/22.

Datos técnicos del motor

N.º de cilindros/alineación:	4 / En lea	
Ciclo:	4 tiempo	
Diámetro/carrera: mm (in)	84.0 (3.3)/100.0 (3.9)	
Inducción:	Aspiración natural	
Método de enfriamiento:	Agua	
Tipo de regulador:	Mecico	
Clase de regulador:	ISO 8528	
Relación de compresión:	23.3:1	
Cilindrada: l (cu.in)	2,2 (135,2)	
Momento de inercia: kg m ² (lb/in ²)	2,72 (9308)	
Sistema eléctrico del motor:		
- Tensión/tierra	12/Negativo	
- Amperios del cargador de baterías	65	
Peso: kg (lb)	- En seco	242 (534)
	- En húmedo	251 (554)

Rendimiento

	50 Hz	60 Hz
Velocidad del motor: rpm	1500	1800
Potencia bruta del motor: kW (CV)		
- Continua	16,2 (22,0)	19,4 (26,0)
- Emergencia	18,0 (24,0)	21,5 (29,0)
BMEP: kPa (psi)		
- Continua	585,0 (84,8)	583,0 (84,6)
- Emergencia	649,0 (94,2)	647,0 (93,8)

Sistema de combustible

Tipo de filtro de combustible:	Elemento sustituible
Combustible recomendado:	Diel clase A2
Consumo de combustible: l/h (US gal/h)	

	110%	100%	75%	50%
	Continua	Carga	Cargad	Cargad
50 Hz	4,8 (1,3)	4,4 (1,2)	3,4 (0,9)	2,6 (0,7)
60 Hz	5,7 (1,5)	5,2 (1,4)	4,0 (1,1)	3,1 (0,8)

	110%	100%	75%	50%
	Emergencia	Carga	Cargad	Carga
50 Hz		4,8 (1,3)	3,7 (1,0)	2,7 (0,7)
60 Hz		5,7 (1,5)	4,4 (1,2)	3,3 (0,9)

(basado en combustible diésel con un peso específico de 0,85 y conforme a BS2869, clase A2)

Sistema de aire

Tipo de filtro de aire:	Elemento sustituible	
Flujo de aire de combustión: m³/min (cfm)		
- Continua	1,5 (51)	1,7 (61)
- Emergencia	1,5 (51)	1,7 (61)
Restricción máx. en admisión del aire de combustión: kPa (En H₂O)	3,0 (12,0)	3,0 (12,0)

Sistema de refrigeración

Capacidad del sistema de refrigeración: l (US gal)	6,5 (1,7)	6,5 (1,7)
Tipo de bomba de agua:	Centrugo	
Calor disipado en el agua y aceite lubricante: kW (Btu/min)		
- Continua	13,7 (779)	15,5 (881)
- Emergencia	15,2 (864)	17,2 (978)
Radiación de calor a la sala: Radiación de calor desde el motor y el alternador		
kW (Btu/min)		
- Continua	4,8 (273)	5,4 (307)
- Emergencia	5,8 (330)	6,3 (358)

Consumo del ventilador del radiador: kW (CV) 0,2 (0,3) 0,4 (0,5)

Flujo del aire de refrigeración del radiador: m ³ /min (cfm)	33,0 (1165)	41,4 (1462)
Restricción externa en el caudal del aire de refrigeración: Pa (in H₂O)	125 (0,5)	125 (0,5)

Sistema de refrigeración diseñado para funcionar en condiciones ambientales de hasta 50 °C (122 °F). Póngase en contacto con su distribuidor local de FG Wilson para obtener información acerca de los valores de energía en una instalación con condiciones específicas.

Sistema de lubricación

Tipo de filtro de aceite:	De giro, flujo total
Capacidad total de aceite: l (US gal)	10,6 (2,8)
Capacidad del cárter: l (US gal)	8,9 (2,4)
Tipo de aceite:	API CH4 15W-40
Método de refrigeración del aceite:	N/A

Sistema de escape

Tipo de silenciador:	Industrial	
Modelo y cantidad de silenciadores:	263-0765 (1)	
Perdida de presión en el sistema silenciador: kPa (en Hg)	0,70 (0,207)	1,40 (0,413)
Nivel de reducción de ruido del silenciador: dB	27	20
Máxima contrapresión permitida: kPa (en Hg)	10,2 (3,0)	10,2 (3,0)
Caudal de gases de escape: m³/min (cfm)		
- Continua	3,0 (105)	3,9 (138)
- Emergencia	3,2 (114)	4,3 (151)
Temperatura de gases de escape: °C (°F)		
- Continua	364 (687)	396 (745)
- Emergencia	413 (776)	459 (858)

Información general

Documentación

Juego completo de manuales de mantenimiento y funcionamiento y esquemas de cableado del circuito.

Normas de grupos electrógenos

El equipo cumple las normas siguientes: BS5000, ISO 8528, ISO 3046, IEC 60034, NEMA MG-1.22.

FG Wilson es una empresa acreditada con la ISO 9001.

Conforme a la normativa de emisiones de la UE, Fase II.

Garantía

Todos los equipos de potencia continua tienen una garantía de fabricación de un año. Los equipos de emergencia, cuyo tiempo de servicio está limitado a 500 horas al año, tienen una garantía de fabricación de dos años. Para obtener más información sobre la cobertura de la garantía, póngase en contacto con su distribuidor local o visite nuestra página web: FGWilson.com.

Datos de contacto del distribuidor:

FG Wilson fabrica este producto en los siguientes países:

Irlanda del Norte • Brasil • China • India • EE,UU,

Con sus oficinas principales en Irlanda del Norte, FG Wilson opera a través de una red de distribuidores globales.

Para comunicarse con la oficina de ventas locales, por favor visite el sitio web de FG Wilson en www.FGWilson.com.

FG Wilson es una denominación comercial de Caterpillar (NI) Limited.

En línea con nuestra política de desarrollo continuo de productos, nos reservamos el derecho de cambiar especificaciones sin previo aviso.

Información Técnica

Paneles de grandes dimensiones que funcionan mediante rodamientos de acero inoxidable, únicos y patentados y que permiten transportar con el mínimo esfuerzo grandes superficies acristaladas. El novedoso sistema de guía permite ocultar totalmente el perfil inferior dejando visibles sólo unas líneas de 10mm y creando así la continuidad perfecta entre el pavimento exterior e interior. La corredera TH + con Guía Invisible nos ofrece una solución estética, limpia y harmónica para crear grandes espacios diáfanos de máxima luminosidad.



CARACTERÍSTICAS

Guías y perfiles

- Se pueden empotrar y ocultar en pared, suelo o techo
- Rotura de puente térmico
- Permite la continuidad de pavimento
- Guías inferiores ocultas

Montante vertical

- Espesor mínimo de sólo 23 mm
- Perfil reforzado para áreas expuestas

Vidrio

- Doble o triple cámara con o sin capas de 32 o 44mm
- Panel máximo de 18m² - 6x3m horizontal o vertical

Drenaje

- Las guías están diseñadas para actuar como drenaje inferior

Acabado

- Estructura de aleación de aluminio anodizado natural de 25 micras - calidad marina SEASIDE
- Variedad de colores en anodizado
- Variedad de colores en lacado
- Ideal en ambientes extremos
- Garantía de 10 años

Empotramiento

- Empotramiento mínimo de 130mm para enrasar las guías con el pavimento

FUNCIONALIDAD

Rodamientos

- Ruedas de acero inoxidable insertadas en la guía inferior
- Disponibles ruedas 4x4 para soportar mayores pesos de vidrio

- Disponible tratamiento especial para exposiciones en ambientes agresivos

Manipulación

- Suave, fácil y sin esfuerzo

Mantenimiento

- El aluminio y el acero inoxidable requieren de un mantenimiento mínimo que puede hacerse fácilmente gracias a las guías extraíbles
- Fiabilidad y durabilidad extremas que minimizan el mantenimiento

OPCIONES

Motorización

- Motorización disponible mediante pulsador o mando a distancia

Cerradura

- Gran variedad de cierres disponibles: 1 punto, 2 puntos, eléctricos
- Posibilidad de ocultar el mecanismo de cierre en la pared
- Mecanismo interno de bloqueo perpendicular al perfil para mayor seguridad

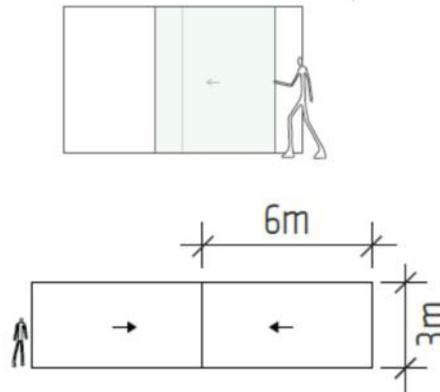
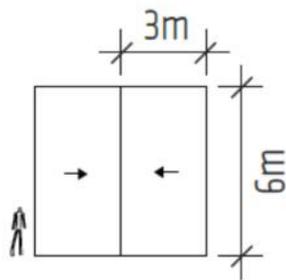
Rigidizador

- Refuerzo del perfil vertical para soportar mayores presiones de viento

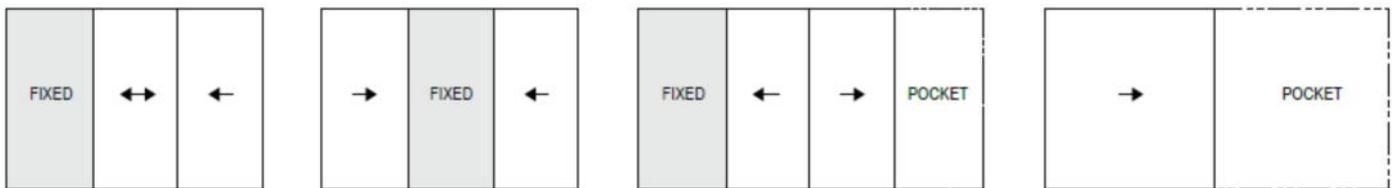
Otras:

- Posibilidad de ofrecer correderas curvadas
- Supresión del montante vertical en esquinas de apertura a 90°
- Combinable estéticamente con los modelos de correderas, pivotantes y guillotinas de la gama TH +

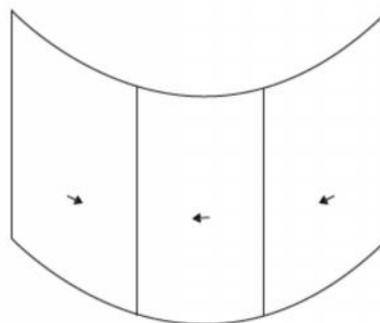
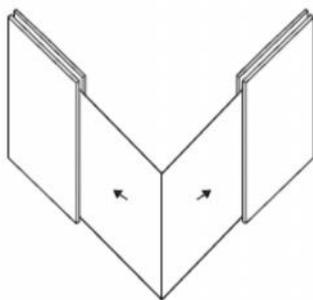
Medidas máximas



Combinaciones infinitas fijos & móviles



Esquina libre y corredera curvada



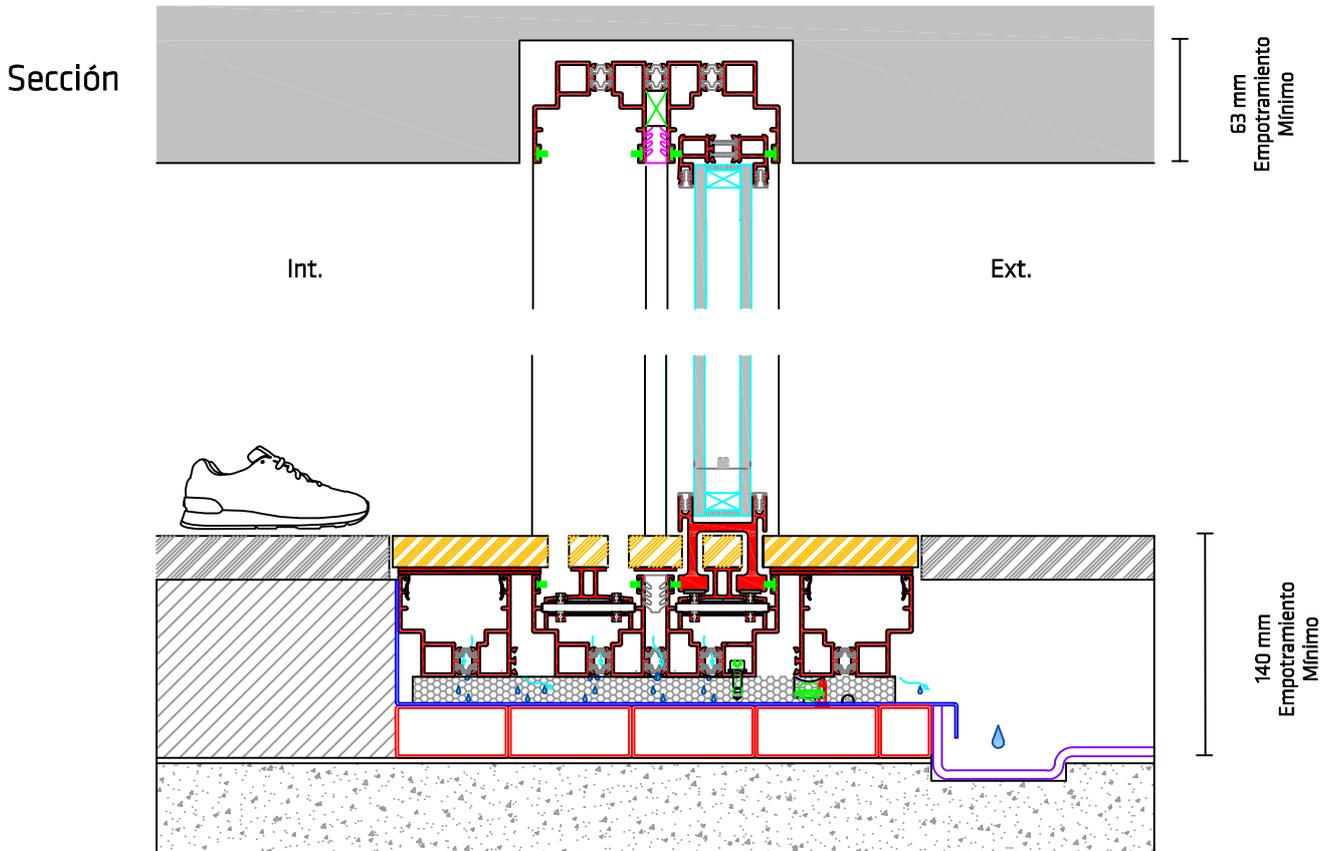
Cuadro de características

	Norma	Calificación
Permeabilidad al aire*	EN 12207	Clase 3
Estanqueidad al agua*	EN 12208	Clase 7A
Resistencia al viento*	EN 122210	B3/C3
Valor Uw - Con Ug de 1.0 W/m2K *	ISO 10077-1-2	1.22 W/m2K
Valor Uw - Con Ug de 0.6 W/m2K *	ISO 10077-1-2	0.83 W/m2K

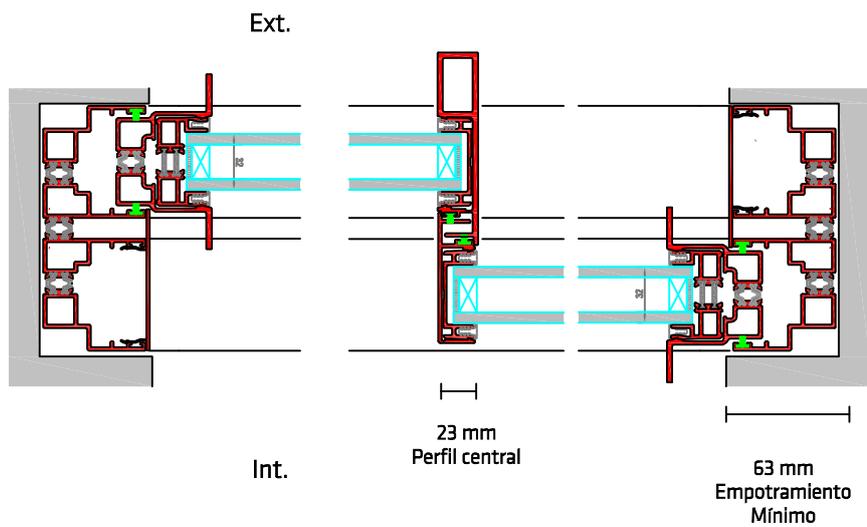
* Ensayado Fijo/Móvil 2970x2586 y vidrios de última generación

CORREDERA TH + GUÍA INVISIBLE
Vidrio cámara - 32 mm

VITROCASA®



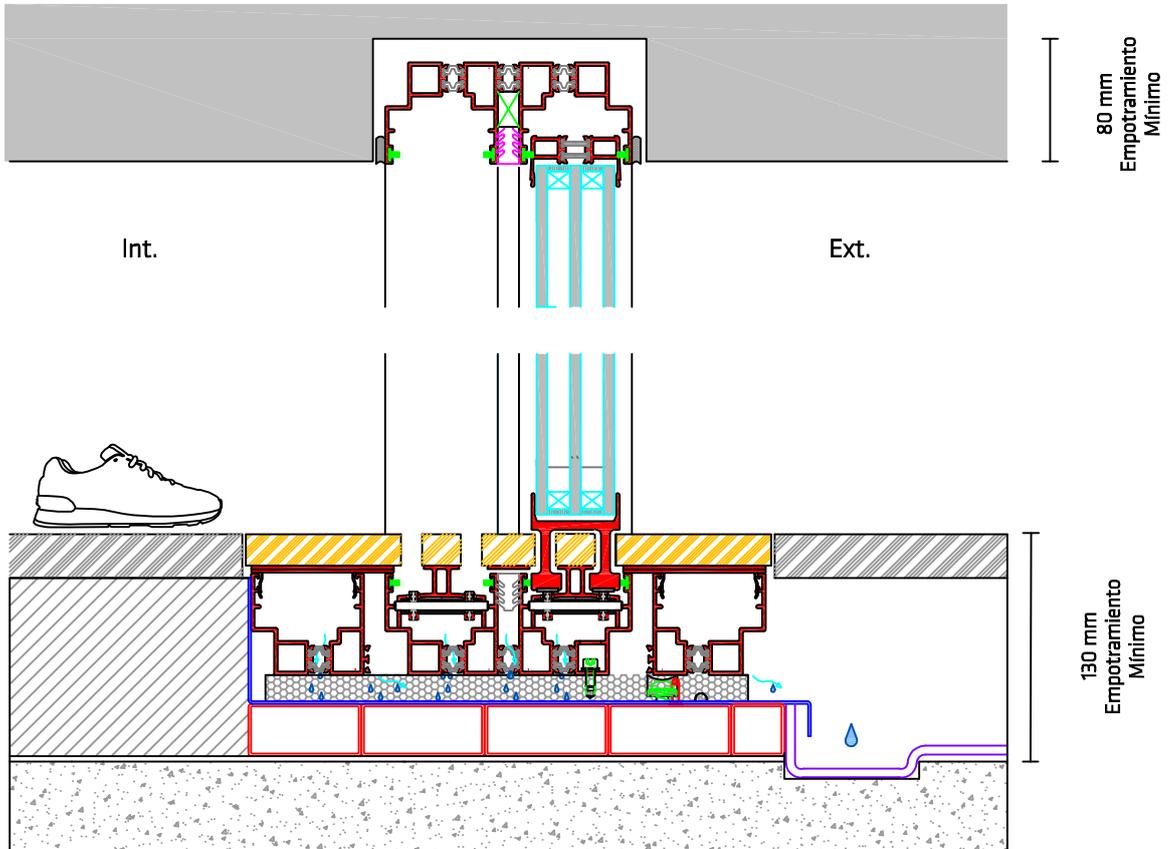
Planta



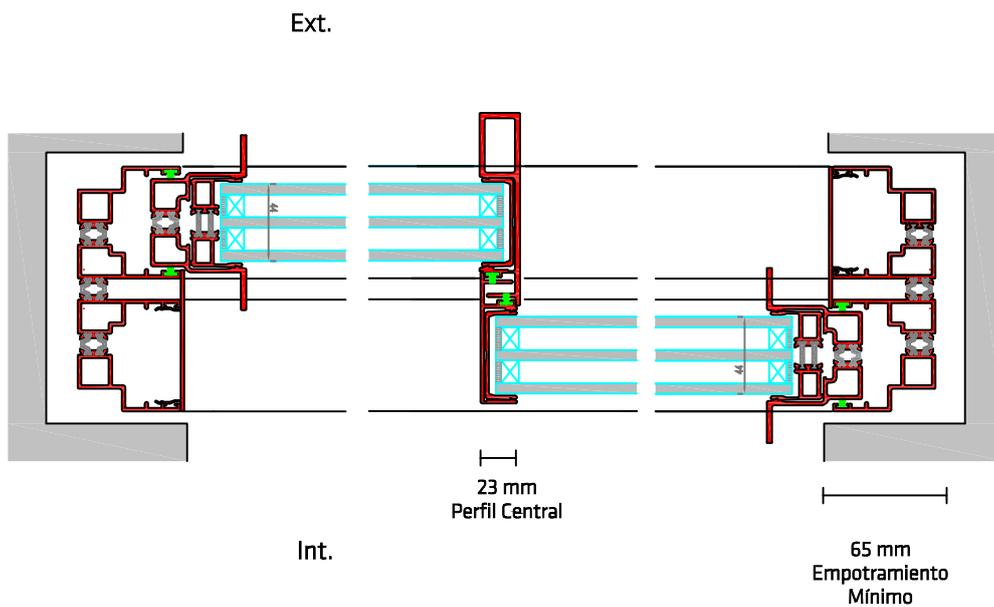
CORREDERA TH + GUÍA INVISIBLE
Detalle
Vidrio triple cámara - 44mm

VITROCSA®

Sección



Planta



La Turnable Corner es la mayor novedad del mercado. Desarrollada por Vitrocsa®, se ha concebido para que desaparezca: grandes paneles correderos giran en las esquinas para esconderse en la pared.

Esta innovación confirma la inquietud de Vitrocsa® de desarrollar productos que manteniendo su elegancia, fineza y prestaciones, respondan a las últimas necesidades del mercado. Este sistema permite a los arquitectos diseñar grandes aperturas con un gran abanico de posibilidades además de las correderas tradicionales, pivotantes y guillotinas que completan la gama TH+.

Los paneles que componen la Turnable Corner pueden moverse de manera independiente desde el centro, los extremos o el mismo ángulo. Además, pueden moverse a través de varios ángulos, recogidos en un extremo, dejando un espacio completamente abierto revelando el máximo panorama. Las guías inferiores están diseñadas para ocultarse, favoreciendo la apertura total sin obstáculos y la continuidad del pavimento exterior e interior.



CARACTERÍSTICAS

Marco

- Se puede empotrar y ocultar en pared, suelo o techo
- Rotura de puente térmico
- Permite la continuidad de pavimento
- Guías inferiores ocultas gracias a nuestro sistema Guía Invisible

Perfil

- Espesor mínimo de sólo 23 mm
- Perfil reforzado para áreas de fuerte viento

Vidrio

- Doble o triple cámara con o sin capas de 32 o 44mm
- Panel máximo de 6 - 3x2m horizontal o vertical

Drenaje

- El perfil inferior está diseñado para actuar como drenaje inferior

Acabado

- Estructura de aleación de aluminio anodizado natural de 25 micras - calidad marina SEASIDE
- Variedad de colores en anodizado
- Variedad de colores en lacado
- Ideal en ambientes extremos
- Garantía de 10 años

FUNCIONALIDAD

Rodamientos

- Ruedas de acero inoxidable insertadas en la guía inferior
- Disponible tratamiento especial para exposiciones en ambientes agresivos.

Manipulación

- Suave, fácil y sin esfuerzo

Mantenimiento

- El aluminio y el acero inoxidable requieren de un mantenimiento mínimo
- Fiabilidad y durabilidad extremas que minimizan el mantenimiento

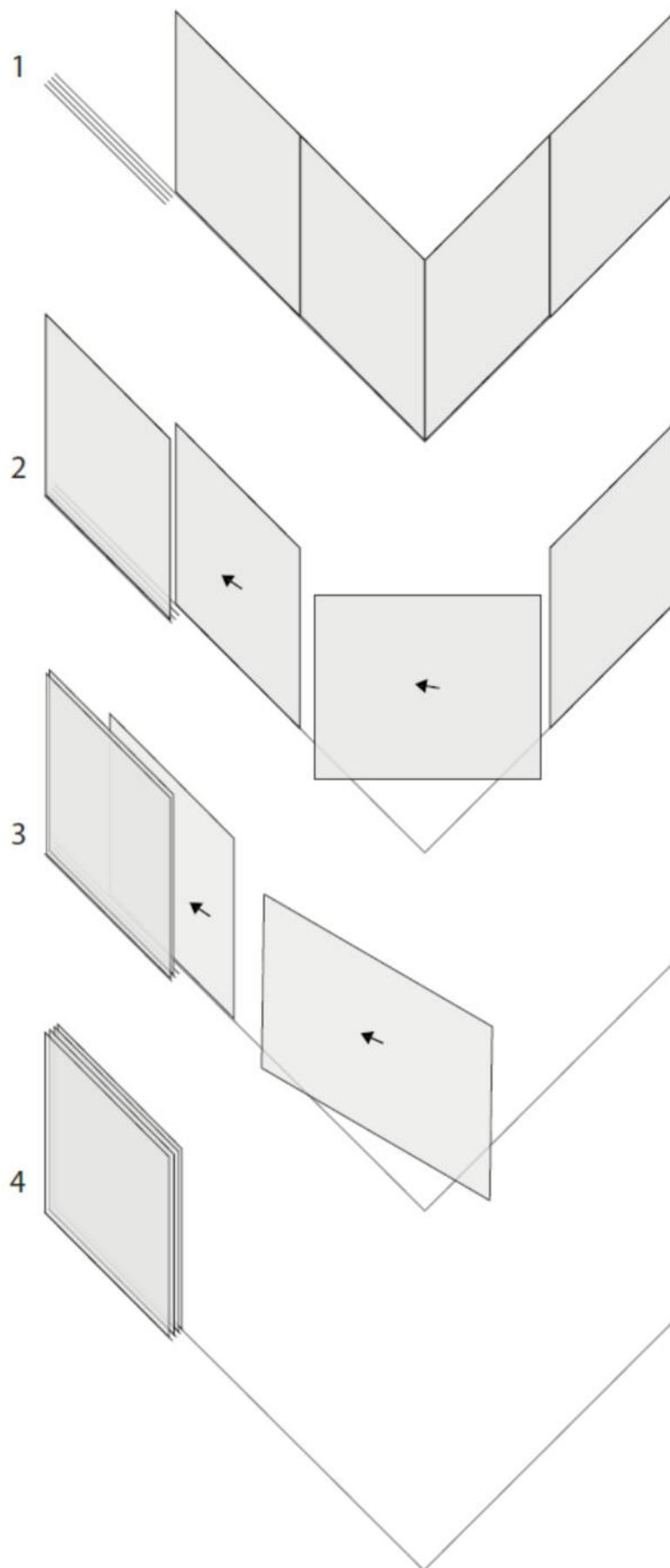
OPCIONES

Cerradura

- Gran variedad de cierres disponibles: 1 punto, 2 puntos, eléctricos
- Posibilidad de ocultar el mecanismo de cierre en la pared
- Mecanismo interno de bloqueo perpendicular al perfil para mayor seguridad

Otros

- Combinable estéticamente con los modelos de correderas y pivotantes de la gama TH+



Información de producto

Cúpula lisa ISD -----2093 para ventana para cubierta plana VELUX CFP/CVP



Descripción

- Cúpula lisa para ventanas de cubierta plana VELUX CVP y CFP.
- Ideal para las nuevas ventanas de cubierta plana VELUX o para reemplazar cúpulas ya instaladas.
- Elegante diseño en vidrio y aluminio.
- Vidrio templado de 4 mm con borde de aluminio.
- Vidrio con tratamiento de fácil limpieza, que minimiza la frecuencia de limpieza y da una visión más clara en caso de lluvia.
- Los perfiles de aluminio no precisan mantenimiento.
- La cúpula lisa VELUX se suministra con todas las juntas y tornillería necesarias para su montaje.
- Para más información sobre la ventana de cubierta plana fija VELUX CFP o eléctrica CVP, solicite la ficha técnica.

Pendiente de la cubierta

- Se puede instalar en cubiertas con pendientes entre 5° y 15°.

Materiales

- Estructura de aluminio.
- Vidrio templado.

Composición del acristalamiento de la cúpula

	--93 E
Vidrio	4 mm templado
Tratamiento	Fácil limpieza

Composición del acristalamiento

	--73 QV	--73 UT
Vidrio interior	3+3 mm laminado	3+3 mm laminado
Vidrio exterior	4 mm flotado extra aislante	4 mm flotado extra aislante
Cámara aislante	14,5 mm	14,5 mm
Acristalamiento	Doble	Doble
Gas de la cámara aislante	Argón	Argón

Valores técnicos de CFP/CVP con cúpula lisa

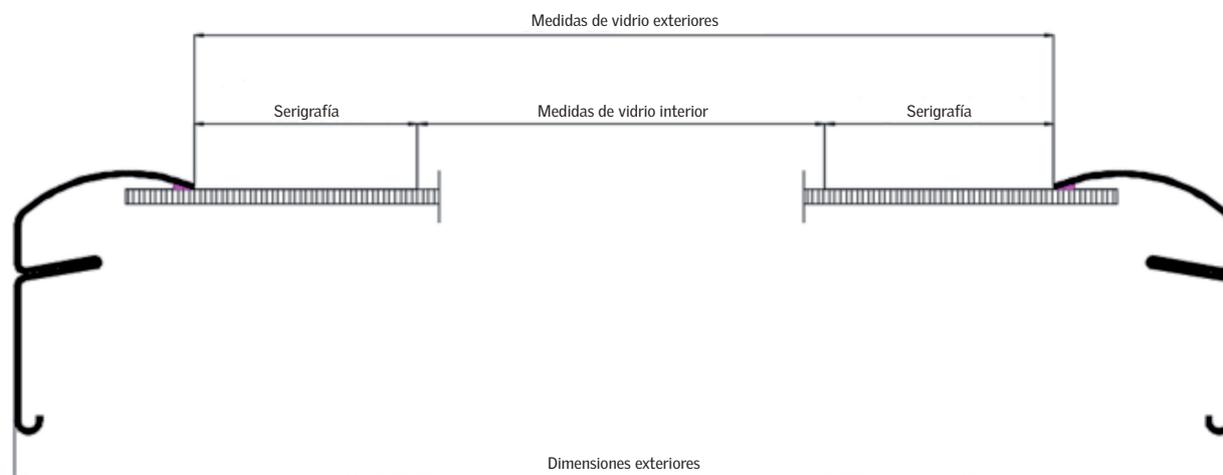
Transmitancia térmica U_w [W/m ² K] normativa ventanas	EN 12567-2	1,2	1,4
Transmitancia térmica acristalamiento U_g [W/m ² K]	EN 673	0,8	0,9
Aislamiento acústico R_w [dB]	EN ISO 10140-2	37 (-1; -5)	31 (-1; -5)
Factor solar g	EN 410	0,52	0,54
Permeabilidad al aire	EN 12153	3	3

Tamaños disponibles y superficie de iluminación

mm	600	800	900	1.000	1.200	1.500
600	CFP/CVP 060060 (0,19)					
800		CFP/CVP 080080 (0,40)				
900	CFP/CVP 060090 (0,32)		CFP/CVP 090090 (0,54)			
1.000				CFP/CVP 100100 (0,70)		
1.200			CFP/CVP 090120 (0,76)		CFP/CVP 120120 (1,07)	
1.500				CFP/CVP 100150 (1,11)		

()= Área de luz natural efectiva, m²
Motor en el lado corto

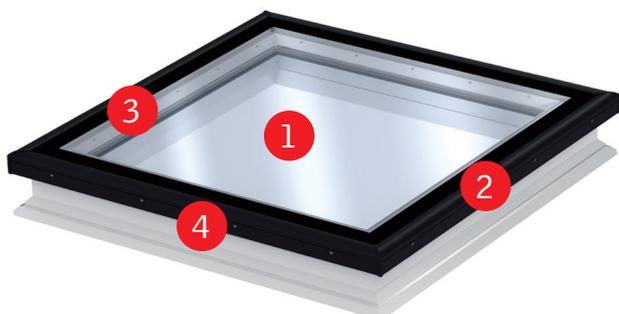
Sección transversal



Medidas en mm

Tamaño	Dimensiones exteriores	Serigrafía	Medidas de vidrio exteriores	Medidas de vidrio interiores
060060	773 x 773	123,8	674,8 x 674,8	551 x 551
060090	773 x 1073	123,8	674,8 x 974,8	551 x 851
080080	973 x 973,6	123,8	874,8 x 874,8	751 x 751
090090	1073 x 1073	123,8	974,8 x 974,8	851 x 851
090120	1073 x 1373	123,8	974,8 x 1274,8	851 x 1151
100100	1173 x 1173	123,8	1074,8 x 1074,8	951 x 951
100150	1173 x 1673	123,8	1074,8 x 1574,8	951 x 1451
120120	1373 x 1373	123,8	1274,8 x 1274,8	1151 x 1151

Características visibles



CFP - fija



CVP - ventilada



10



iNota! La serigrafía impresa en el vidrio no se muestra en ésta ilustración.

iNota! La ilustración muestra la ventana CFP con el soporte ZCE 0015

1 Vidrio

- Vidrio templado de 4 mm.
- Aporta una significativa reducción al ruido de lluvia y un excelente aislamiento acústico.
- Protege al vidrio aislante.
- Tratamiento de fácil limpieza.

2 Borde de aluminio

- Perfiles de aluminio extruido de 1,5 mm.
- Color gris, mismo color que las ventanas VELUX, RAL 7043.
- Libre de mantenimiento.

3 Serigrafía

- Color negro.
- Libre de mantenimiento.

4 Orificios para los tornillos

- Los perfiles de aluminio se atraviesan fácilmente con tornillos.
- Las juntas y tornillos para la instalación se suministran con el producto.

5 Aislamiento

- Marco con aislamiento térmico interior.

6 Marco

- Los perfiles de PVC proporcionan una agradable superficie.
- Fácil limpieza.
- No precisa mantenimiento.

7 Recercado

- El canal realizado en el marco facilita el encuentro con el recercado interior

8 Acristamiento aislante

- Doble acristamiento.
- Acristamiento interior laminado por seguridad.

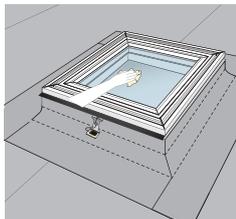
9 Sensor de lluvia

- El sensor de lluvia garantiza el cierre automático de la ventana en caso de lluvia (sólo en CVP eléctrica).

10 Mando a distancia

- Mando a distancia con pantalla táctil VELUX INTEGRA KLR 200, accionado por radiofrecuencia con 8 programas preinstalados (solo CVP eléctrica).

Mantenimiento y limpieza



Para limpiar el acristalamiento exterior, quite la cúpula de la ventana de cubierta plana.

Limpiar la cúpula sólo con agua limpia. No añada detergentes ni limpiadores al agua.

Acabado interior de la CFP/CVP

Perfiles de PVC blanco	NSC color estándar: S 0500-N RAL más próximo: 9016
-------------------------------	---

Cortinas



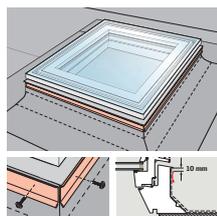
Protección interior

Cortina plisada
Cortina plisada
de oscurecimiento solar



- ★ Disponible en versión eléctrica
- ▲ Disponible en versión solar

Accesorios



El perfil de aluminio ZZZ 210 permite la compatibilidad de soldadura de algunas láminas bituminosas con el PVC del marco de la ventana.



El soporte auxiliar ZCE 0015 es opcional y permite elevar la ventana 15 cm.



La extensión auxiliar ZCE 1015 se puede combinar con el soporte ZCE 0015 cuando se requiera alcanzar una altura superior a 31 cm. Un soporte ZCE 0015 se puede combinar con un máximo de tres ZCE 1015.

5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1. Pliego de cláusulas administrativas

Disposiciones generales

Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al ingeniero de edificación / arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Disposiciones facultativas

Delimitación general de funciones técnicas

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista
VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o aparejador de la dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que

suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el arquitecto o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al arquitecto; otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

De las recepciones de edificios y obras anejas

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de arquitectos.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Disposiciones económicas

Principio general

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

Obras por administración

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio arquitecto director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del arquitecto director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al arquitecto director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al arquitecto director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el arquitecto director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Valoración y abono de los trabajos

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del arquitecto director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el

importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el arquitecto director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

Indemnizaciones mutuas

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha

invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso

para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

5.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

Prescripciones sobre los materiales

Condiciones generales

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Condiciones que han de cumplir los materiales

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

5.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Artículo 6. Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones

7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Materiales para fábrica y forjados

8.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

Artículo 9. Materiales para solados y alicatados

9.1. Solado y alicatados de gres.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 10. Carpintería de taller

10.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

10.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

Artículo 11. Pintura

11.1. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 12. Instalaciones eléctricas

12.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

12.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

12.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Artículo 13. Hormigones

13.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

13.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

13.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

13.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

13.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

13.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

13.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

13.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

13.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

13.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

13.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 14. Morteros

14.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

14.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

14.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 15. Armaduras

15.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

15.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 16 Estructuras de acero

16.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

16.2 Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

16.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

16.4 Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

16.5 Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

16.6 Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

16.7 Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 17. Albañilería

28.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior.

Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

17.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.

17.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 28.2 para el tabicón.

17.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 28.2.

17.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se

seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté “muerto”. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

17.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”.

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

17.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después. Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

Artículo 18. Solados y alicatados

18.1. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

18.2. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 19. Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas:

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

Artículo 20. Pintura

20.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

20.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

20.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 21. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto

independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruados de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra. La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior del local, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación. La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecargas, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con el local deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 38. Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Control de la obra

Artículo 22. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE:

- Resistencias característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

ZARAGOZA, a noviembre 2018

Fdo.: Javier Cervantes Carcas

ARQUITECTO

6. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES: LA VIVIENDA

Se valorará económicamente una parte del proyecto global. En este caso, se escoge la realización del presupuesto completo de una de las viviendas, con el que se podrá hacer una estimación del valor total de la intervención.

A continuación, se adjuntan todas las partidas necesarias para la realización de la obra y una lámina resumen del presupuesto.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD									
	TOTAL CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD.....								1.500,00
	TOTAL.....								80.454,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO								
	TOTAL CAPÍTULO 14 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO								4.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 APARATOS SANITARIOS									
13.01	<p>u PLATO DUCHA PORCELÁNICO</p> <p>Plato de ducha de porcelana, de 100x800 cm, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.</p>								
							1,00	276,97	276,97
13.02	<p>u LAVAMANOS 45x38 COLOR G.DE REPISA</p> <p>Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x38 cm, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.</p>								
							1,00	204,35	204,35
13.03	<p>u INODORO TANQUE BAJO SERIE NORMAL BLANCO</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.</p>								
							1,00	203,83	203,83
13.04	<p>u LAVADERO 60x39x36 BLANCO G.MMDO.</p> <p>Lavadero de gres blanco, de 60x39x36 cm., colocado sobre mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.</p>								
							1,00	199,00	199,00
TOTAL CAPÍTULO 13 APARATOS SANITARIOS.....									884,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN Y ACS									
12.01	u INTERCAMBIADOR PLACAS 80.000 W Intercambiador de placas de 80.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.						1,00	1.657,96	1.657,96
12.02	u BOMBAS DE CALOR						1,00	2.500,00	2.500,00
12.03	m2 SUELO RADIANTE/REFRESCANTE						70,00	75,00	5.250,00
TOTAL CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN Y ACS.....									9.407,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 FONTANERÍA									
11.01	<p>u ACOMETIDA DN75 mm 1 1/2" POLIETILENO</p> <p>Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4 y UNE-EN 12201. Medida la unidad terminada.</p>						1,00	127,19	127,19
11.02	<p>u CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO</p> <p>Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", filtro tipo Y, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</p>						1,00	796,53	796,53
11.03	<p>m TUBO ALIMENT. POLIETILENO DN50 mm 2"</p> <p>Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201:2012, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.</p>						17,00	23,72	403,24
11.04	<p>m TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm 2"</p> <p>Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201:2012, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.</p>						12,00	12,11	145,32
TOTAL CAPÍTULO 11 FONTANERÍA									1.472,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	139,05	139,05
10.10	u RED DE TELECOMUNICACIONES								
							1,00	800,00	800,00
	TOTAL CAPÍTULO 10 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES								3.956,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.03	<p>u CAJA GENERAL PROTECCIÓN</p> <p>Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p>						1,00	342,04	342,04
10.04	<p>u C.P.M. HASTA 14kW 1 CONTADOR MONOFASICO</p> <p>Caja de protección y medida hasta 14KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliester reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p>						1,00	146,04	146,04
10.05	<p>u ARMARIO CONTADOR MEDIDA INDIRECTA HASTA 250 A.</p> <p>Armario para medida indirecta hasta 250A, con envolvente de poliester reforzado para empotrar, formado por: panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado, panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 250 A, y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm., panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro. Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm., pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm., tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable, neutro amovible de 400A, con tornillería de conexión M10 de acero inoxidable y borne bimetalico de hasta 50 mm2 de capacidad. Cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interrumpibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p>						1,00	916,04	916,04
10.06	<p>m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN</p> <p>Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x16 mm2, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo PVC reforzado M40/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.</p>						17,00	42,58	723,86
10.07	<p>u C.G.P.M. VIVIENDA ELECT. BÁSICA 5 C.</p> <p>Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.</p>						1,00	260,45	260,45
10.08	<p>u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PLACA</p> <p>Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.</p>						1,00	403,58	403,58
10.09	<p>u TERMOSTATO DIGITAL CON DISPLAY</p> <p>Punto control de la temperatura, realizado en tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, termostato digital con display gama estandar, totalmente montado e instalado.</p>						1,00	403,58	403,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES									
SUBCAPÍTULO 10.01 TRAMITACIONES, VERIFICACIONES E INSPECCIONES									
E17V020	u TRAMIT. Y CONTROL ADM. INST. BAJA TENSIÓN c/ PRY. Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que requieren proyecto.						1,00	107,25	107,25
E17V030	u INSPECCIÓN O.C.A. INST. INDUSTRIALES P>100Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)						1,00	5,32	5,32
E17V040	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL PÚBLICA CONCURRENCIA Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en local de pública concurrencia; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	9,65	9,65
E17V050	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL RIESGO INCENDIO Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en local con riesgo de incendio o explosión, de clase I; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	11,66	11,66
E17V060	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL MOJADO P>25 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A), por potencia instalada en kW, en local mojado con una potencia instalada superior a 25 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	9,44	9,44
E17V070	u INSPECCIÓN O.C.A. PISCINA P>10 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en piscina con una potencia instalada superior a 10 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	9,44	9,44
E17V080	u INSPECCIÓN O.C.A. QUIROF. Y SALAS INTERVENCIÓN Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en quirófano o sala de intervención; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	22,06	22,06
E17V090	u INSPECCIÓN O.C.A. INST. ALUMBRADO EXT. P>5 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalación de alumbrado público con una potencia instalada superior a 5 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	20,46	20,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 TRAMITACIONES,									195,28
10.01	TRAMITACIONES, VERIFICACIONES E INSPECCIONES						1,00	195,28	195,28
10.02	m ACOMETIDA Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 2x16 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.						1,00	30,06	30,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 VIDRIOS									
9.01	m2 CLIMALIT PLUS SILENCE+PLSTAR ONE 6/16/33.2 40dB* Doble acristalamiento Cimalit Plus Silence de Rw=40 dB* y espesor total 28 mm, formado por un vidrio bajo emisivo Planistar ONE incoloro de 6 mm y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufiado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. (* Obtenido por simulación ISACO).								
							17,60	161,29	2.838,70
	TOTAL CAPÍTULO 9 VIDRIOS								2.838,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA									
8.01	<p>u V.CORR. AL.ANODIZ.NATURAL 3 H 400X250</p> <p>Ventana corredera de aluminio anodizado natural de 60 micras, sin RPT, de 150x150 cm. de medidas totales, de 3 hojas, permeabilidad clase 4, estanqueidad al agua clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.</p>						4,00	375,91	1.503,64
8.02	<p>u PUERTA PRACT.ANODIZ.NATURAL 1H. 80x210</p> <p>Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.</p>						2,00	264,27	528,54
8.03	<p>u PUERTA PRACT. HOJA OCULTA ACERO CORTÉN 80x210</p> <p>Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.</p>						1,00	264,27	264,27
8.04	<p>u PUERTA AL.ANODIZ.NATURAL PRACT.PINO 1H. 80x210</p> <p>Puerta mixta aluminio-madera abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 80x210 cm, con acabado exterior en aluminio anodizado natural e interior en madera de pino, con perfil europeo, formada por 1 hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Permeabilidad clase 4, estanqueidad al agua clase 9A y resistencia al viento C5. Totalmente colocada.</p>						1,00	575,80	575,80
8.05	<p>u V.AL.ANOD.NATURAL OSCIOLOB.2 H. 150x80</p> <p>Ventana oscilobatiente, sin RPT, de 2 hojas de aluminio anodizado natural de 15 micras, de 150x80 cm. de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.</p>						3,00	293,48	880,44
TOTAL CAPÍTULO 8 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA									3.752,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS										
7.01	<p>m2 REVESTIMIENTO DECORATIVO MICROCEMENTO SIKA DECOR-801 NATURE</p> <p>Suministro y colocación de revestimiento decorativo para paredes, suelos y mobiliario de pequeño espesor formado por la aplicación sucesiva de capas de microcemento bicomponente Sika Decor-801 Nature según carta de colores específica. Aplicado con llana metálica flexible en pasadas sucesivas hasta conseguir el efecto estético deseado, totalmente terminado i/ limpieza previa de la superficie y lijado suave y aspirado entre capas s./ preparación del soporte ni resina de protección y sellado Rocadeck Sealer.</p>							18,00	37,92	682,56
7.02	<p>m2 TARIMA FLOTANTE BARNIZADA MELANGO 15mm</p> <p>Tarima flotante de Doussie de 90/100 mm. de ancho y 15 mm. de espesor clase extra (s/UNE 56809-1), machihembrada en sus cuatro lados, con dos capas de barniz de secado ultravioleta y dos capas de terminación de barniz de poliuretano, colocadas con clips cada 70 cm., sobre lámina de polietileno celular de 2 mm. de espesor con film de polietileno de 0,2 mm. incorporado con barrera anti-vapor, colocado sobre recrecido de piso, sin incluir éste, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material, s/NTE-RSR-13, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medida la superficie ejecutada.</p>						64,00	71,75	4.592,00	
TOTAL CAPÍTULO 7 PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS									5.274,56	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION									
6.01	AISLAMIENTO								
							1,00	6.005,22	6.005,22
6.02	IMPERMEABILIZACION								
							1,00	2.246,75	2.246,75
TOTAL CAPÍTULO 6 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION									8.251,97

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS									
5.01	m2 REVESTIMIENTO LAMICHAPA ROBLE BARNIZADA								
	Revestimiento de paramentos con lamichapa de roble barnizada sobre tablero de MDF de 9 mm, con uniones machihembradas, sujeto mediante puntas clavadas a rastreles de madera de pino de 5x5 cm separados 40 cm entre ejes, recibidos con pasta de yeso negro, s/NTE-RPL-19, medido deduciendo huecos. Lamichapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
							52,50	73,84	3.876,60
	TOTAL CAPÍTULO 5 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS								3.876,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA									
4.02	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN								
							1,00	16.802,97	16.802,97
4.03	kg PIEZAS DE ACERO CORTEN								
	Acero laminado S275 JR en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						1.500,00	2,66	3.990,00
TOTAL CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA									20.792,97

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO									
SUBCAPÍTULO 3.01 ARQUETAS/POZOS DE SANEAMIENTO									
E02PS010	m3 EXCAVACIÓN ARQUETA/POZO SANEAMIENTO A MANO T.FLOJO								
	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento en terrenos de consistencia floja por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-HS y NTE-ADZ.						42,00	44,75	1.879,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.01 ARQUETAS/POZOS DE									1.879,50
3.01	ARQUETAS/POZOS DE SANEAMIENTO								
							1,00	1.879,50	1.879,50
3.02	u ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO								
	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.								
							1,00	627,11	627,11
3.03	ARQUETAS								
							1,00	219,70	219,70
3.04	COLECTORES								
							1,00	998,19	998,19
3.05	SISTEMAS DRENANTES								
							1,00	236,46	236,46
TOTAL CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO									3.960,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
SUBCAPÍTULO 2.01 LIMPIEZA Y DESBROCE									
APARTADO E02AM MECÁNICAS									
E02AM010	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						318,00	0,72	228,96
E02AM020	m2 RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						318,00	1,10	349,80
E02AM030	m2 LIMPIEZA, TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES Desbroce y limpieza superficial del terreno de hasta 10 cm de profundidad, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						318,00	4,59	1.459,62
E01DFP010	m3 DEMOLICIÓN MURO MAMPOSTERÍA A MANO Demolición de muros de mampostería de espesor variable, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.						17,00	155,85	2.649,45
TOTAL APARTADO E02AM MECÁNICAS.....									4.687,83
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01 LIMPIEZA Y DESBROCE.....									4.687,83
SUBCAPÍTULO 2.02 EXCAVACIÓN EN VACIADOS									
E02PMA030	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO Excavación en pozos en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta de la excavación. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						24,90	32,05	798,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02 EXCAVACIÓN EN VACIADOS.....									798,05
TOTAL CAPÍTULO 2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....									5.485,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS									
01	u Vallado del solar						1,00	1.500,00	1.500,00
02	u Solicitud de condiciones de suministro						1,00	3.000,00	3.000,00
03	m2 APEO MEDIANERÍAS/TERRENOS MAMPOSTERÍA								
	Apeo de medianerías o terrenos, hasta una altura máxima de 3 m, mediante tablonces, correas y cordales de madera, con p.p. de medios auxiliares, trabajos previos de limpieza para apoyos y pequeñas excavaciones.								
							20,85	23,97	499,77
	TOTAL CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS								4.999,77

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS	4.999,77	6,21
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5.485,88	6,82
3	SANEAMIENTO	3.960,96	4,92
4	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	20.792,97	25,84
5	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	3.876,60	4,82
6	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION	8.251,97	10,26
7	PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS	5.274,56	6,56
8	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	3.752,69	4,66
9	VIDRIOS	2.838,70	3,53
10	ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES	3.956,40	4,92
11	FONTANERÍA.....	1.472,28	1,83
12	CLIMATIZACIÓN Y ACS.....	9.407,96	11,69
13	APARATOS SANITARIOS.....	884,15	1,10
14	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	4.000,00	4,97
	En este capítulo se incluye el diverso mobiliario como mamparas, mesas, así como todo el equipamiento necesario en las diversas estancias.		
15	CONTROL DE CALIDAD.....	1.500,00	1,86
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	80.454,89	
	13,00 % Gastos generales.....	10.459,14	
	6,00 % Beneficio industrial	4.827,29	
	SUMA DE G.G. y B.I.	15.286,43	
	16,00 % I.V.A.	15.318,61	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	111.059,93	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	111.059,93	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO ONCE MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 19 de Septiembre de 2018.

El promotor

La dirección facultativa

7. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ÍNDICE DE PLANOS

U. DEFINICIÓN URBANÍSTICA

Pleura y ruina

U 01.	Plano de situación	1:1000
U 02.	Estado actual	1:500
U 03.	Demoliciones	1:500
U 04.	Desarrollo de fases	1:500
U 05.	Planeamiento urbano	1:500

A. PLANOS DE ARQUITECTURA

Simbiosis

A 01.	Planta de cubiertas. Conjunto	1:500
A 02.	Planta baja. Conjunto	1:500
A 03.	Planta cubiertas. Intervención.	1:100
A 04.	Planta Baja. Intervención.	1:100
A 05.	Alzados	1:100
A 06.	Alzados	1:100
A 07.	Secciones	1:100
A 08.	Secciones	1:100

D. CARPINTERÍA Y ACABADOS

Tejidos

D 01.	Cotas y acabados	1:100
D 02.	Tabiquería y carpintería	1:100
D 03.	Muros y tabiquería	1:20
D 04.	Acabados y carpintería	1:20
D 05.	Carpintería	1:20
D 06.	Carpintería	1:20

C. CONSTRUCCIÓN

Formación de cavidades

C 01.	Axonometría	1:50
C 02.	Sección Constructiva. Espacio público	1:30
C 03.	Detalle constructivo. Espacio público	1:10
C 04.	Sección constructiva. Vivienda	1:30
C 05.	Detalle constructivo. Vivienda	1:10
C 06.	Detalle constructivo. Vivienda	1:10
C 07.	Planta constructiva. Vivienda	1:30
C 08.	Detalle constructivo. Planta vivienda	1:10
C 09.	Detalle constructivo. Planta vivienda	1:10

E. ESTRUCTURA

Anatomía

E 01.	Plano de replanteo	1:100
E 02.	Plano de pozos de cimentación	1:100
E 03.	Plano de cimentación de zapatas corridas	1:100
E 04.	Plano de cimentación de forjado sanitario	1:100
E 05.	Planta baja. Muros	1:100
E 06.	Planta cubiertas	1:100
E 07.	Plano de muros. Detalle y cotas	1:100

I. INSTALACIONES

Organismos

I 01.	Incendios. Evacuación y extinción	1:100
I 02.	Saneamiento	1:100
I 03.	Sistemas de riego	1:100
I 04.	Saneamiento. Planta cubierta	1:100
I 05.	Fontanería. AF y ACS	1:100
I 06.	Calefacción	1:100
I 07.	Refrigeración	1:100
I 08.	Ventilación	1:100
I 09.	Electricidad. Puesta a tierra	1:100
I 10.	Electricidad. Voz y datos	1:100