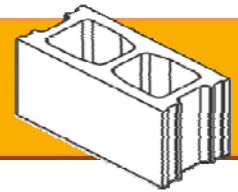


BLOQUES Y LADRILLOS DE HORMIGÓN

LOS ALIADOS MÁS SOSTENIBLES DEL PROYECTISTA



Los miembros de Normabloc fabrican piezas de albañilería de hormigón que cumplen con los requisitos establecidos en la norma europea UNE EN 771-3 + A1, la norma española UNE 127771-3 y el CTE cuándo éste es aplicable (muros resistentes). Le ofrecen además una **gran variedad de formatos y acabados superficiales, densidades, resistencias a compresión,...** para que su obra sea única al tiempo que garantiza un impacto medioambiental mínimo.

“En relación a las características medioambientales, el bloque aporta el ahorro energético que proporciona el aislamiento, limita la producción de residuos porque requiere modulación, es totalmente reciclable y también puede reciclar otros materiales que se pueden incorporar como granulado. Construir con bloques no es construir con ladrillos grandes, es otra manera de construir”

Josep Ignasi de Llorens Durán

Catedrático de Construcción (Universidad Politécnica de Cataluña)

“Hoy la durabilidad y la reciclabilidad son palabras clave de todo análisis del ciclo de vida. La experiencia del día a día nos muestra el buen envejecimiento del hormigón de calidad y, a la hora de demoler el edificio, el bloque de hormigón por su composición se puede transformar en un árido fácilmente reciclable por su buena calidad”

Pere Alavedra

Departamento de Ingeniería de la Construcción (Universidad Politécnica Cataluña)

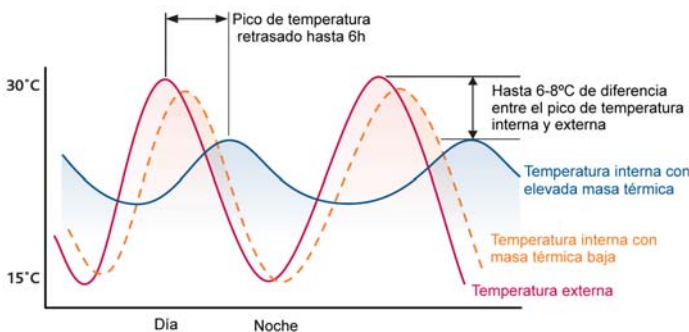
MATERIAL SOSTENIBLE

El hormigón es un material muy adecuado para una construcción más sostenible porque proporciona:

- **Inercia térmica** y reduce la demanda energética de la construcción y, por tanto, el consumo de energía que realizará el usuario durante toda la vida útil de la construcción.
- **Vida útil muy elevada** a la construcción (los bloques pueden mantener sus propiedades durante siglos).
- **Elevada resistencia al fuego**, aumentando la seguridad de las personas y de los bienes materiales y evitando daños colaterales de gran relevancia social.
- **Aislamiento acústico** suficiente para asegurar el confort del usuario, ahorrando el consumo de otros materiales.

Además reduce los gastos de **conservación y mantenimiento**, durante la vida útil de la construcción, a valores irrelevantes y al final de su vida útil, **es reciclable**, pudiendo formar parte, como material granular reciclado, de nuevas construcciones.

VENTAJAS ENERGÉTICAS DE LA ELEVADA MASA TÉRMICA DEL HORMIGÓN



Las piezas de albañilería de hormigón, debido a su **elevada masa térmica**, son capaces por sí mismas de mantener las condiciones de confort por más tiempo que otras más ligeras y actúan como amortiguador térmico, de forma que transmiten el calor muy lentamente. En general los muros de gran espesor y densidad atenúan las oscilaciones de temperatura exterior, mientras que las edificaciones ligeras y de espesor reducido, se calentarán y enfriarán rápidamente.

Gráfico: “Thermal Mass, a concrete solution for the changing climate”.
The Concrete Centre

PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN DE ÁRIDOS DENSOS

Resistencia a compresión normalizada	Puede superar los 10 N/mm ² (dependiendo de la pieza y su densidad)
Resistencia adherencia a cortante (N/mm ²)	0,15 (morteros uso corriente y ligeros) /0,30 (morteros juntas y capas finas)
Clasificación Grupo (CTE DB SE-F)	Los bloques más usuales suelen ser piezas “Perforadas” o “Aligeradas”
Densidad seca absoluta	2.000 Kg/m ³ (normalmente comprendida entre 1700 y 2400 Kg/m ³)
Densidad aparente en seco	1.200 Kg/m ³
Conductividad térmica λ	1,18 W/m.K
Resistencia térmica	0,17 – 0,25 m ² .K/W
Calor específico	1.000 J/kg.K
Absorción de agua por capilaridad	< 2 g/m ² s (para piezas hidrofugadas)
Absorción de agua	< 0,32 g/cm ³ (para piezas hidrofugadas)
Variación debida a la humedad	Retracción: 0,55 mm/m , Entumecimiento: 0,65 mm/m
Factor de resistencia al vapor de agua μ	10
Masa superficial	170 – 350 Kg/m ² (con mortero de junta de densidad 1.900 Kg/m ²)
Reacción al fuego	Clase A1 sin necesidad de ensayo
Resistencia al fuego	Bloque espesor 200mm sin revestir: Árido silíceo: REI-120 / Árido calizo: REI-180 Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón (DB-SI del CTE)

Se recomienda consultar con el fabricante las características específicas de cada uno de sus productos

PROPIEDADES DEL BLOQUE Y LADRILLO DE HORMIGÓN DE ÁRIDOS DENSOS

	AMPLIAS POSIBILIDADES EXPRESIVAS Y FÁCIL EJECUCIÓN																							
<p>Las posibilidades expresivas y estéticas están limitadas sólo por la imaginación del proyectista, al poder disponer de una variada gama de colores, diversidad de formas y texturas superficiales para su uso tanto en exterior como interior.</p> <p>Al ser normalmente una pieza relativamente grande tiene un gran rendimiento constructivo (30 m²/día aprox. para fábrica de bloque hueco) y un menor número de juntas (que es la parte más vulnerable de la fábrica).</p>																								
	AHORRO DE COSTES																							
<p>La construcción con bloques de hormigón presenta ventajas económicas en comparación con cualquier otro sistema constructivo tradicional debido a la rapidez, exactitud y uniformidad de las medidas de los bloques, resistencia y durabilidad, desperdicio casi nulo y sobre todo, por constituir un sistema modular, lo que permite computar los materiales en la etapa de proyecto con gran certeza.</p>																								
	RESISTENCIA A COMPRESIÓN																							
<p>Las piezas de fábrica de albañilería de hormigón poseen la suficiente resistencia mecánica para asegurar la correcta transmisión de las cargas y garantizar su durabilidad. Su resistencia a compresión normalizada puede llegar a superar los 10N/mm² lo que permite su empleo en muros resistentes (el CTE establece un mínimo de 6 N/mm² para este uso).</p>																								
	EXCELENTE COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO																							
<p>Reacción: Clase A1 sin necesidad de ensayo si la masa o volumen (el mayor de los dos) de materiales orgánicos distribuidos homogéneamente ≤ 1%.</p> <p>Resistencia: Buena resistencia al fuego (que puede alcanzar los 240min). Las piezas conservan sus características estructurales en caso de incendio.</p>																								
	 AISLAMIENTO ACÚSTICO																							
<p>Los bloques de hormigón de calidad constituyen un material de construcción que posee unas características acústicas muy válidas para cumplir la normativa vigente, incluso con soluciones de una sola hoja y ejecución sencilla. Así, encontramos entre los fabricantes de Normabloc productos que llegan a alcanzar los 60 dB de aislamiento acústico y otros diseñados específicamente como excelentes absorbentes acústicos y difusores del sonido.</p>																								
	 AISLAMIENTO TÉRMICO																							
<p>Las propiedades termofísicas básicas para evaluar la capacidad de respuesta de un material ante perturbaciones térmicas dinámicas, son su densidad, su calor específico y su conductividad térmica. Estas características son cada día más relevantes ya que afectan al consumo energético y a las emisiones de CO₂ a la atmósfera.</p> <p>La capacidad del hormigón para almacenar calor se denomina “masa térmica”. Los materiales de gran densidad como el hormigón, tardan mucho tiempo en calentarse y en enfriarse. Básicamente, se necesita más calor para calentar un metro cúbico de hormigón que para calentar un metro cúbico de ladrillos.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CAPACIDAD AISLANTE CERRAMIENTOS DE BLOQUE DE HORMIGÓN HUECO (W/m²K)</th> <th colspan="3">ESPESOR BLOQUE (cm)</th> </tr> <tr> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bloque solo</td> <td>3,70</td> <td>2,94</td> <td>2,81</td> </tr> <tr> <td>Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5cm. Hoja interior bloque 10 cm.</td> <td>1,60</td> <td>1,44</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 2cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.</td> <td>1,01</td> <td>0,78</td> <td>0,76</td> </tr> <tr> <td>Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 4cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.</td> <td>0,54</td> <td>0,53</td> <td>0,52</td> </tr> </tbody> </table>	CAPACIDAD AISLANTE CERRAMIENTOS DE BLOQUE DE HORMIGÓN HUECO (W/m ² K)	ESPESOR BLOQUE (cm)			10	15	20	Bloque solo	3,70	2,94	2,81	Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5cm. Hoja interior bloque 10 cm.	1,60	1,44	1,40	Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 2cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.	1,01	0,78	0,76	Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 4cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.	0,54	0,53	0,52
CAPACIDAD AISLANTE CERRAMIENTOS DE BLOQUE DE HORMIGÓN HUECO (W/m ² K)	ESPESOR BLOQUE (cm)																							
	10	15	20																					
Bloque solo	3,70	2,94	2,81																					
Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5cm. Hoja interior bloque 10 cm.	1,60	1,44	1,40																					
Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 2cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.	1,01	0,78	0,76																					
Hoja exterior bloque visto Cámara de aire: 5 + 4cm. aislante λ=0,029 Hoja interior bloque 10 cm.	0,54	0,53	0,52																					
<p style="text-align: right;">Fuente: J.L. De Llorens</p>																								
	PROTECCIÓN FRENTE AL AGUA																							
<p>Los bloques diseñados para ser utilizados exteriormente poseen una baja absorción de agua por capilaridad (para piezas hidrofugadas puede incluso llegar a los 0,22 g/m²·s frente a los 4,2 g/m²·s que exige el CTE como valor individual mínimo). Además, son transpirables, no heladizos y se limpian fácilmente.</p>																								
	RECICLABILIDAD																							
<p>Tanto su fácil posibilidad de reciclado como de incorporar áridos reciclados en su composición hacen de él un material sostenible.</p>																								
	DISPONIBILIDAD																							
<p>Los fabricantes de bloques de calidad de NORMABLOC están repartidos por toda la geografía nacional y ponen a su disposición bloques y ladrillos de calidad y un gran número de piezas especiales (dinteles, plaquetas, bloques de esquina, medios bloques, bloques de encuentro para mantener el aparejo, piezas para pilastras...) facilitando y garantizando así la calidad de su montaje.</p>																								
	SATISFACCIÓN GARANTIZADA																							
<p>Estamos ante un material muy versátil que cada día ve generalizado su uso en edificación por sus alta prestaciones y propiedades.</p>																								

COMPARATIVA DE PIEZAS DE ALBAÑILERÍA DE HORMIGÓN CON OTROS MATERIALES

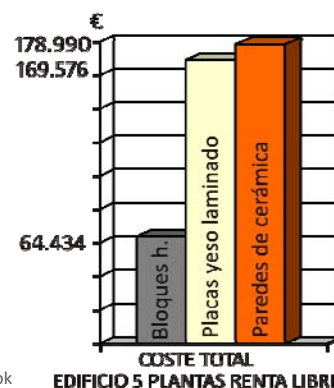
SENCILLEZ DE EJECUCIÓN Y AHORRO DE COSTES

La puesta en obra es similar a la del ladrillo pero de ejecución más sencilla y rápida que no requiere de mano de obra especializada.

Además, presenta un elevado aislamiento acústico sin necesidad de bandas elásticas.

El gráfico muestra un ejemplo del ahorro de costes que supone el empleo de bloques de hormigón frente a otros sistemas constructivos para el caso particular de un edificio de 5 plantas de renta libre.

Se comprueba que, con piezas de fábrica de albañilería de hormigón, el **ahorro total de costes es un 64% comparado con la cerámica** y un 62% si comparamos con las placas de yeso laminado.



Fuente: dBblok

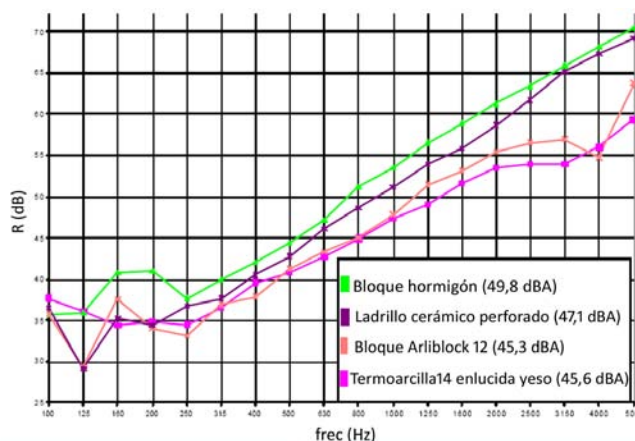
AISLAMIENTO ACÚSTICO

Cerramientos de separación de zonas comunes interiores

Los cerramientos más habituales son paredes simples del tipo bloques de hormigón (normal o aligerado), ladrillos cerámicos perforados o bloques tipo *Termoarcilla* revestidos con yeso o mortero de cemento. Este tipo de cerramientos presentan aislamientos en laboratorio de entre 45 y 49 dBA, con unos aislamientos en frecuencias del tipo:

Fuente: "Análisis de la situación actual y futura sobre el confort acústico en los edificios".

Área de Acústica del Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación del Gobierno Vasco.



BAJA HIGROSCOPICIDAD (ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD O SUCCIÓN)

El valor medio de succión del bloque hidrofugado es de **0,78 g/m².s**.

Un ladrillo cerámico de "baja higroscopicidad", según el CTE, es aquel con una succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$. (**75 g/m².s**)

VARIACIÓN DEBIDA A LA HUMEDAD

Tipo de pieza de fábrica	Expansión / retracción por humedad ¹ (mm/m)
Arcilla cocida	-0,2 a +1,0
Hormigón áridos densos	-0,6 a -0,1

¹ Número negativo: retracción. Número positivo: expansión.

Fuente: EN 1996 1-1

IMPERMEABILIDAD

En muros de termoarcilla de una sola hoja, "la impermeabilidad al agua de lluvia queda confiada fundamentalmente al recubrimiento exterior"⁽¹⁾ por lo que cualquier fallo en el revestimiento será una vía de entrada directa del agua de lluvia no resultando, por tanto, un sistema seguro. Esto no ocurre con los bloques y ladrillos de hormigón.

⁽¹⁾Fuente: Hispalyt

INDICADORES DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

	Valor por unidad funcional (m ² /año)	
	Bloque hormigón muro 10+80	Arcilla cocida 30
Consumo de energía	4,72	7,05
Consumo de agua	1,44	4,42
Cambio climático	0,305	0,923

Fuente: Tableau comparatif des bilans environnementaux. Bloc Béton et autres systèmes constructifs. BLOCALIANS



Los fabricantes de bloques de hormigón españoles, agrupados en NORMABLOC, velan por la renovada calidad de las piezas de albañilería de hormigón que ya tienen más de cien años de experiencia y cuya industria nacional se encuentra entre las más punteras internacionalmente dentro de este sector.

NUESTROS FABRICANTES			



A pesar de que se ha puesto el máximo cuidado en la exactitud del contenido de esta publicación, los interesados deberán contactar con las empresas asociadas a Normabloc para verificar el mismo.

Febrero 2010



Impreso en papel reciclado