

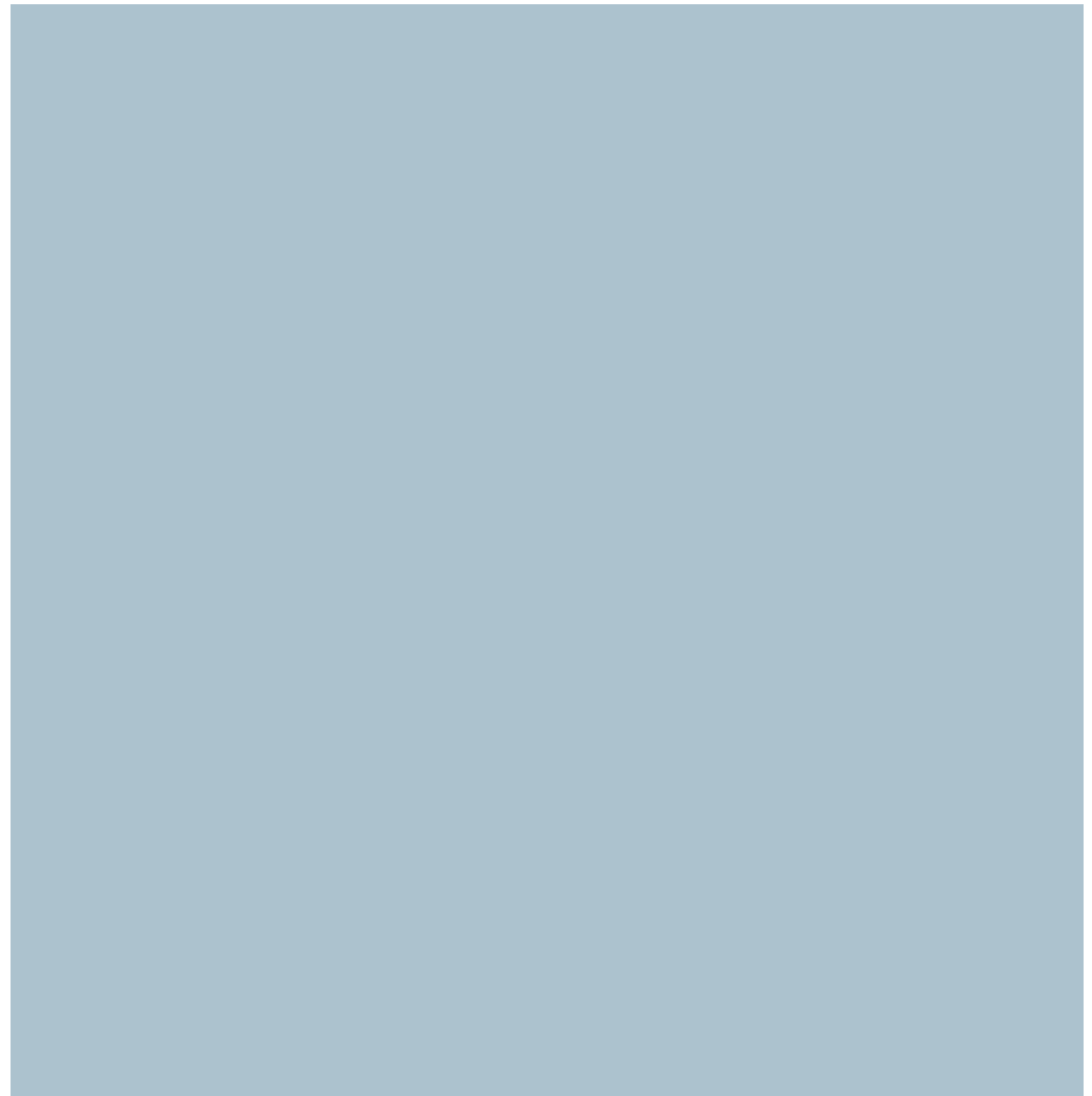


CTE **Plus**

VIVIENDAS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO  
Caparroso - Navarra

Proyecto CTE+

*¿Los ciudadanos podemos vivir mejor?*



## ÍNDICE

---

Los ciudadanos podemos vivir mejor !

El proyecto CTE+

Marco normativo

Caparroso y su entorno

Viviendas objeto de estudio

Resultados potenciales

Viviendas de bajo consumo energético



## Los ciudadanos podemos vivir mejor !

En este momento, incluso los más escépticos, ya se han dado cuenta de que el precio de la energía de origen fósil está desorbitado y que pronto este tipo de energía será inaccesible. Las energías renovables aún no son una alternativa, y en consecuencia solamente la estrategia de reducir la demanda energética nos proporciona una solución a corto plazo para mantener o mejorar el actual nivel de confort térmico.

El futuro inmediato pasa necesariamente por construir las nuevas viviendas con mayores exigencias de ahorro y de eficiencia energética, con estos mismos criterios deberá procederse a rehabilitar el parque de edificios existentes.

El presente documento pretende servir de presentación al proyecto de puesta en práctica, a escala real, de un experimento consistente en confrontar viviendas de bajo consumo energético con otras viviendas de idénticas características construidas de acuerdo con el vigente CTE HE1 (2006).

El objetivo básico del experimento es demostrar que alcanzar un confort térmico en nuestras viviendas es fácil, económico y accesible.

Si en el futuro construimos nuestras viviendas con los niveles de aislamiento propuestos, los ciudadanos podremos vivir mejor!

*Sí, "los ciudadanos podemos vivir mejor"*

## El proyecto CTE +

En Noviembre de 2005 Rockwool publicó el estudio **CTE+** "El potencial de Ahorro de Energía y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en Viviendas" para el periodo 2005-2008 en España.

El estudio realizado por CENER comparaba dos escenarios, uno de requisitos mínimos, definido por las transmitancias indicadas en el proyecto de CTE HE1 (2006) y otro definido por el espesor matemáticamente óptimo en función de cada zona climática.

El resultado del estudio mostró el potencial de ahorro de consumo de energía que resultó ser de 88.000 GWh(\*) y como consecuencia una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> para el mismo periodo estimada en 17 M. Tm.

El estudio **CTE+** ha puesto de manifiesto que aplicando espesores matemáticamente óptimos se pueden alcanzar ahorros de energía que van del 14% al 45% según la zona climática.

Para validar los resultados obtenidos en el estudio, Rockwool decidió realizar el mismo experimento a escala real, para lo que se procedió a la construcción de un grupo de 8 viviendas de idénticas características constructivas, a las que se ha aplicado a unas el espesor obtenido de acuerdo con el CTE y a otras el espesor matemáticamente óptimo.

LA PROMOCIÓN DE VIVIENDAS DE CAPARROSO NO SE DIFERENCIA ESENCIALMENTE DE UNA CONSTRUCCIÓN CONVENCIONAL, SOLAMENTE SE HA MODIFICADO EL ESPESOR AISLANTE. LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO NO REQUIERE NECESARIAMENTE COSTOSOS Y SOFISTICADOS EQUIPAMIENTOS DOMÓTICOS.

(\*) Periodo de vida de los edificios establecido en 45 años.





## Marco normativo

La actividad constructora está ampliamente reglamentada en Europa. La CPD puso las bases para incrementar el nivel de seguridad y confort en los edificios al tiempo que ponía a disposición del mercado la **Marca CE** para facilitar la libre circulación de los productos de construcción a través del espacio europeo.

Como consecuencia del incremento desmesurado de la polución, debida a las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de “efecto invernadero”, y de la amenaza del cambio climático, Europa firmó el **Protocolo de Kioto** que obliga a una reducción global del 5% de las emisiones producidas en 1990 (España el 15%) para 2012.

El incremento del coste del petróleo y la dependencia energética de Europa, han obligado al ejecutivo a implementar reglamentaciones que favorezcan el ahorro energético y la eficiencia energética entre la que es de destacar la EPBD. Posteriormente se han publicado otras directivas, como la ESD, con el objetivo de regular el sector energético.

En el Estado español se han implementado todas estas directivas. Así, la **CPD** ha dado lugar a la **LOE** y a la renovación de la normativa de construcción con la publicación del **CTE** que incluye una revisión del **RITE**.

Las directivas destinadas a incrementar la eficiencia energética de los edificios se han llevado a cabo con gran lentitud de manera que los resultados se verán a largo plazo. La **EPBD** ha dado lugar a la **Certificación Energética** de los edificios cuya aplicación prevista para Enero 2006 lleva un considerable retraso.

En otro orden de cosas el Gobierno ha promulgado planes de ahorro y eficiencia energética, el último de los cuales **PEAE4+ 2008-2012** contiene un amplio abanico de medidas para lograr este objetivo.

LA POLÍTICA ENERGÉTICA Y  
MEDIOAMBIENTAL EUROPEA  
IMPULSA A LOS PAISES  
MIEMBROS AL DESARROLLO DE  
REGLAMENTACIONES CADA VEZ  
MÁS EXIGENTES EN LO  
REFERENTE AL CONSUMO  
ENERGÉTICO.  
SE PROMUEVE LA CONSTRUCCIÓN  
DE “CASAS PASIVAS”  
(CONSUMO  $\leq 15$  KW/H.M<sup>2</sup>.A) Y  
EDIFICIOS CON “0” EMISIONES  
DE CO<sub>2</sub>.



## Reglamentación esencial española

LOE Ley de Ordenación de la Edificación

R.D. Ley 37/2003 del Ruido

CTE Código Técnico de la Edificación - R.D. 314/2006 - R.D. 1371/2007

RITE Reglamentación de Instalaciones Térmicas en los Edificios - R.D. 1024/2007

Certificación Energética - R.D. 47/2007

PEAEE4+ Plan de Acción 2005-2007 y 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética

## Reglamentación esencial europea

CPD Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción

EPBD Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética

ESD Directiva 2006/32/CE de Servicios Energéticos

## Otra Reglamentación europea de interés

Directiva 2001/77/EC - Fomento de Energías Renovables

Directiva 2003/96/EC - Impuestos Energéticos

COM 2006/848 Guía sobre Cambio Climático y Energías Renovables

COM 2006/545 - Plan de Acción de Eficiencia Energética

Directiva 2003/87/EC - Establecidos Eu-ETS y objetivo de reducción GEI a 8% en 2012

Directiva 2004/101/EC - "linking directive" incorporó al EU-ETS el Protocolo de Kyoto

COM 2006/848 - Compromiso de reducción de los GEI en 2020.

## Caparroso y su entorno

Caparroso está situado en el norte de la Península Ibérica, dentro de la Comunidad Foral de Navarra, latitud 42° 20' 28" y longitud 1° 39' 09" en la llamada comarca de la Ribera, a 56 Km de la capital: Pamplona.

El término municipal se extiende en 80.7 Km<sup>2</sup> y se encuentra a una altitud de 304 metros sobre el nivel del mar.

Esta zona perteneciente a la depresión sedimentaria del Ebro tiene como principal condicionante climático la sequía estival y la anarquía e irregularidad de los regímenes pluviométricos, llueve muy poco. Entre 60 y 90 días por año, pero puede llover la mitad, según las características del año, su régimen es mediterráneo: llueve más en invierno seguido de los equinoccios, otoño y primavera.

Lo que caracteriza a los pueblos de La Ribera Navarra es el calor de los veranos (cuatro meses con temperaturas máximas medias por encima de los 25°C) y su coincidencia con la época más seca. A todo esto hay que sumar el cierzo que sopla de manera predominante y fuerte, incrementando el frío en invierno y la aridez en verano.

La insolación alcanza entre las 2000 y 2300 horas anuales, las temperaturas mínimas suelen alcanzar los -7°C y las máximas alrededor de los +37°C.

Valores climatológicos Marzo 2007- Marzo 2008													
	2007											2008	
meses	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
t.m.máx	12.6	19.7	21.9	27.0	29.4	27.9	24.8	19.1	12.9	9.3	10.8	13.5	11.8
t.m.mín	3.8	8.5	10.9	13.8	15.7	14.8	12.3	9.6	3.7	4.0	1.2	2.9	3.9
l/m <sup>2</sup>	88.8	145.3	33.9	8.8	2.0	17.4	19.7	62.1	10.3	15.7	16.6	9.9	8.6

EN CAPARROSO Y SUS ALREDEDORES SE CULTIVA FORRAJE, CEREALES (TRIGO Y CEBADA), ESPARRAGOS DE SECANO Y REGADÍO, VID Y OLIVO, QUE SON CAPACES DE RESISTIR LA SEQUÍA ESTIVAL, E INCLUSO LAS DEFICIENCIAS PRIMAVERALES. EL TERRITORIO PLANO Y BIEN COMUNICADO ESTÁ POSIBILITANDO EL DESARROLLO INCIPIENTE DE UN TEJIDO INDUSTRIAL QUE ESTÁ HACIENDO CAMBIAR ACELERADAMENTE LA VIDA DEL PUEBLO, QUE SE MODERNIZA Y EQUIPA PARA ACOMETER LOS RETOS DEL SIGLO XXI, EN ESTE SENTIDO CABE DESTACAR LOS NUEVOS EQUIPAMENTOS: POLIDEPORTIVO, PISCINA, CASA DE CULTURA I LA REHABILITACIÓN DE LA CASA CONSISTORIAL.

## Viviendas objeto de estudio

Las viviendas objeto del estudio forman parte de una iniciativa de Promotora Blanca de Navarra S.A., construidas en el casco urbano de Caparroso. La promoción está formada por un bloque de pisos y un conjunto de viviendas unifamiliares pareadas.

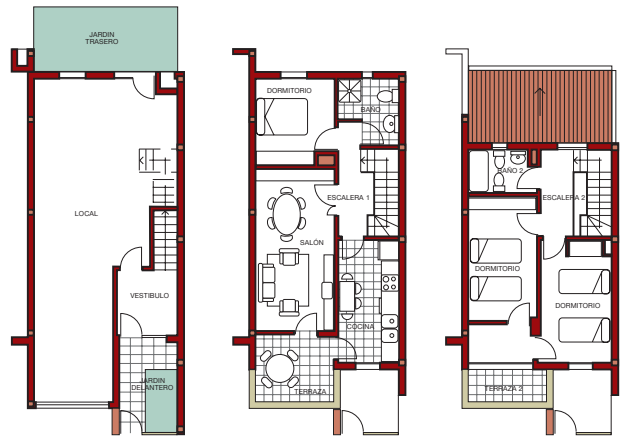
De estas viviendas unifamiliares se han seleccionado dos para aplicar los requerimientos de transmitancia térmica de acuerdo con el CTE HE1 y otras dos de acuerdo con los resultados del estudio CTE+. El resto de las viviendas se han construido siguiendo la normativa en vigor en el momento del inicio de los trabajos, es decir, la NBE CT79.



## Las viviendas de Caparros

La construcción de las viviendas es convencional; las paredes están formadas por ladrillo visto con una cámara de aire que contiene en todos los casos material aislante de lana de roca ROCKWOOL, en los espesores definidos según el caso, e internamente el sistema se cierra mediante un muro de ladrillo hueco. La cubierta es a dos aguas, acabado en teja árabe, y los forjados se han construido mediante viguetas pretensadas y bovedilla de cerámica.

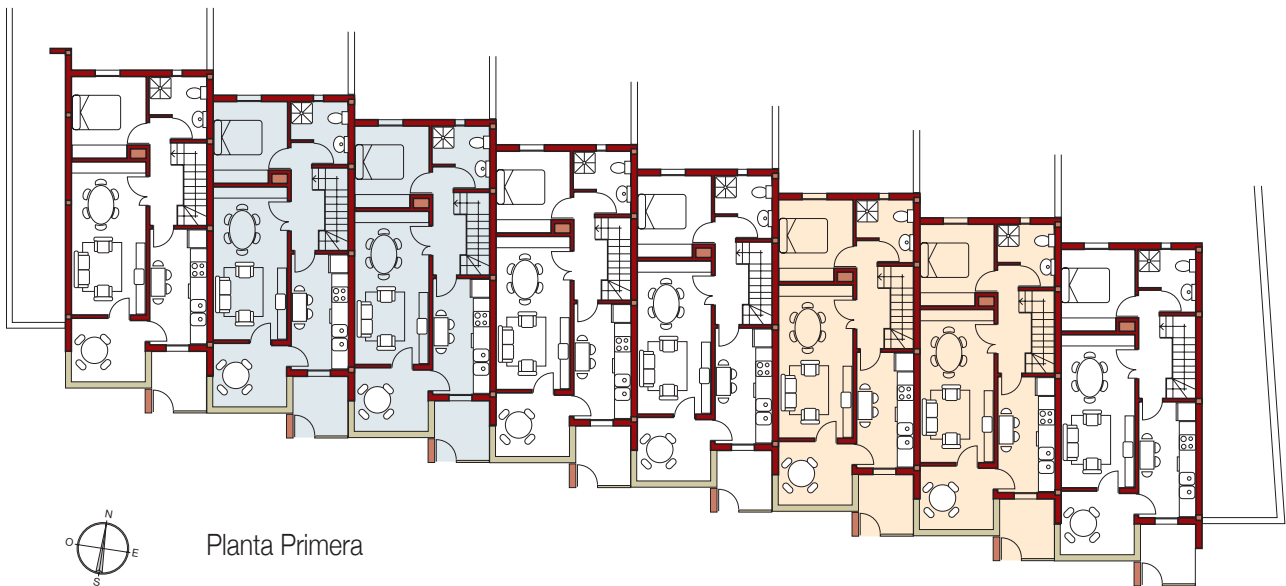
Los edificios constan de: una planta baja para uso de garaje y almacén, una primera planta en la que se encuentran la sala comedor, la cocina y una habitación dormitorio y una segunda planta con un baño y dos dormitorios, uno de los cuales tiene terraza.



Planta Baja

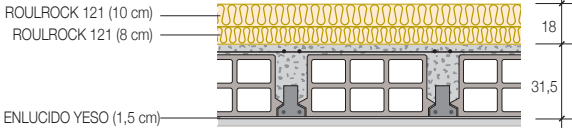
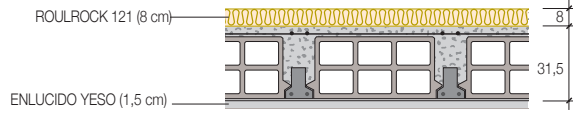
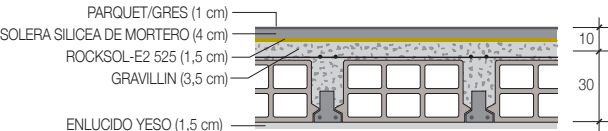
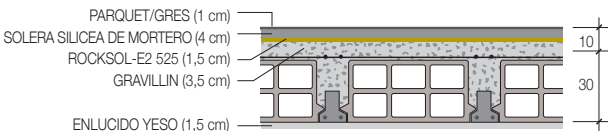
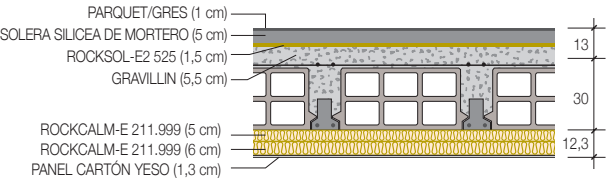
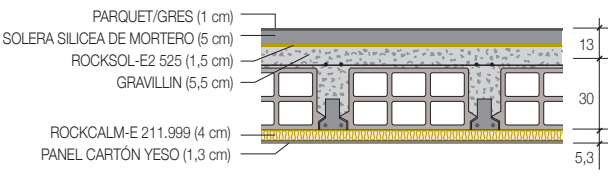
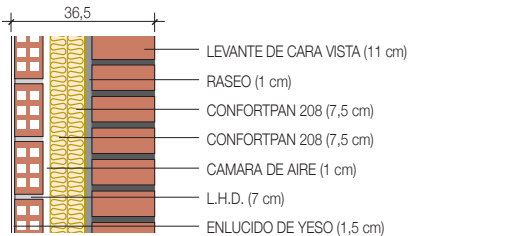
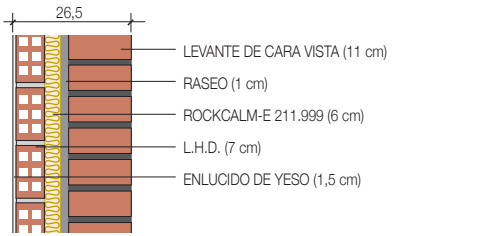
Planta Primera

Planta Segunda



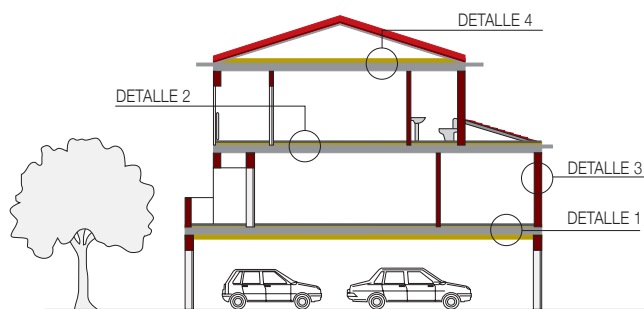
Planta Primera

VIVIENDA 8	VIVIENDA 7	VIVIENDA 6	VIVIENDA 5	VIVIENDA 4	VIVIENDA 3	VIVIENDA 2	VIVIENDA 1
NBE-CT 79	CTE PLUS	CTE PLUS	NBE-CT 79	NBE-CT 79	CTE	CTE	NBE-CT 79

CTE-PLUS	CTE - HE1 (2006)
<p><b>DETALLE 4 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA SEGUNDA</b></p>  <p>ROULROCK 121 (10 cm)</p> <p>ROULROCK 121 (8 cm)</p> <p>ENLUCIDO YESO (1,5 cm)</p>	<p><b>DETALLE 4 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA SEGUNDA</b></p>  <p>ROULROCK 121 (8 cm)</p> <p>ENLUCIDO YESO (1,5 cm)</p>
<p><b>DETALLE 2 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA PRIMERA</b></p>  <p>PARQUET/GRES (1 cm)</p> <p>SOLETA SILICEA DE MORTERO (4 cm)</p> <p>ROCKSOL-E2 525 (1,5 cm)</p> <p>GRAVILLIN (3,5 cm)</p> <p>ENLUCIDO YESO (1,5 cm)</p>	<p><b>DETALLE 2 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA PRIMERA</b></p>  <p>PARQUET/GRES (1 cm)</p> <p>SOLETA SILICEA DE MORTERO (4 cm)</p> <p>ROCKSOL-E2 525 (1,5 cm)</p> <p>GRAVILLIN (3,5 cm)</p> <p>ENLUCIDO YESO (1,5 cm)</p>
<p><b>DETALLE 1 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA BAJA</b></p>  <p>PARQUET/GRES (1 cm)</p> <p>SOLETA SILICEA DE MORTERO (5 cm)</p> <p>ROCKSOL-E2 525 (1,5 cm)</p> <p>GRAVILLIN (5,5 cm)</p> <p>ROCKCALM-E 211.999 (5 cm)</p> <p>ROCKCALM-E 211.999 (6 cm)</p> <p>PANEL CARTÓN YESO (1,3 cm)</p>	<p><b>DETALLE 1 - AISLAMIENTO FORJADO TECHO PLANTA BAJA</b></p>  <p>PARQUET/GRES (1 cm)</p> <p>SOLETA SILICEA DE MORTERO (5 cm)</p> <p>ROCKSOL-E2 525 (1,5 cm)</p> <p>GRAVILLIN (5,5 cm)</p> <p>ROCKCALM-E 211.999 (4 cm)</p> <p>PANEL CARTÓN YESO (1,3 cm)</p>
<p><b>DETALLE 3 - AISLAMIENTO FACHADAS</b></p>  <p>36,5</p> <p>LEVANTE DE CARA VISTA (11 cm)</p> <p>RASEO (1 cm)</p> <p>CONFORTPAN 208 (7,5 cm)</p> <p>CONFORTPAN 208 (7,5 cm)</p> <p>CAMARA DE AIRE (1 cm)</p> <p>L.H.D. (7 cm)</p> <p>ENLUCIDO DE YESO (1,5 cm)</p>	<p><b>DETALLE 3 - AISLAMIENTO FACHADAS</b></p>  <p>26,5</p> <p>LEVANTE DE CARA VISTA (11 cm)</p> <p>RASEO (1 cm)</p> <p>ROCKCALM-E 211.999 (6 cm)</p> <p>L.H.D. (7 cm)</p> <p>ENLUCIDO DE YESO (1,5 cm)</p>

La vivienda no cuenta con ningún tipo de automatismo domótico para graduar las ganancias solares, solamente los correspondientes termostatos para graduar la temperatura de calefacción en invierno.

La calefacción se realiza mediante un sistema de caldera mixta de gas natural y radiadores de agua caliente.



En la actualidad, debido al gran desarrollo de la tecnología informática, los cálculos relacionados con los comportamientos energéticos de las viviendas se realizan en su gran mayoría mediante software de simulación más o menos precisos. No obstante los resultados obtenidos con estos procedimientos difieren en muchos casos de los datos reales obtenidos por medición directa (monitorización). Estas diferencias son, en la gran mayoría de los casos, debidas a la gran dificultad existente en aplicar en los modelos informáticos los comportamientos, a veces muy dispares, de los usuarios. Ello no quiere decir que los resultados obtenidos por estos procedimientos han de ser rechazados, pero sí que hay que tomarlos con prudencia y utilizarlos con el conocimiento de sus márgenes de error.

En este trabajo se pretende estimar con la máxima fiabilidad posible, los consumos energéticos derivados de la climatización de estas dos tipologías de viviendas y a la vez de servir como elemento comparativo con otros programas oficiales de cálculo de eficiencia energética menos sofisticados, como Calener. Para ello se utilizarán los parámetros y consignas utilizados en este último, que se asemejan, en gran medida a un comportamiento estándar del usuario que las va a habitar.

<b>Características del hueco</b>	<b>Vidrio 6-10-4 sobre marco de aluminio lacado con rotura de puente térmico</b>
Transmitancia térmica del hueco	3,04 W/m <sup>2</sup> k
Factor solar del hueco	0,61
Porcentaje de marco	20%
<b>Características del vidrio</b>	<b>Vidrio 6-10-4</b>
Transmitancia térmica del hueco	3,00 W/m <sup>2</sup> k
Factor solar modificado del hueco	0,75
<b>Características del marco</b>	<b>Marco de aluminio lacado con rotura de puente térmico</b>
Transmitancia térmica del hueco	3,2 W/m <sup>2</sup> k
Absortividad (gris claro)	0,4

CALEFACCIÓN			
DIAS	MESES	HORARIO	TEMPERATURA
Todos los días	Octubre-Mayo	00:00 - 07:00	17°
Todos los días	Octubre-Mayo	08:00 - 23:00	20°

REFRIGERACIÓN (1)			
DIAS	MESES	HORARIO	TEMPERATURA
Todos los días	Junio-Agosto	00:00 - 07:00	27°
Todos los días	Junio-Agosto	08:00 - 15:00	-
Todos los días	Junio-Agosto	16:00 - 23:00	25°

(1) A pesar de que las viviendas no tienen sistema de refrigeración, hemos introducido unos valores de referencia para poder establecer las demandas y consumos de refrigeración.

RENOVACIÓN DE AIRE (2)			
DIAS	MESES	HORARIO	RENOV./HORA
Todos los días	Junio-Agosto	01:00 - 08:00	4

(2) Esta tasa de renovación de aire es debida a la refrigeración nocturna gratuita (free-cooling).

INFILTRACIONES (3)			
DIAS	MESES	HORARIO	RENOV./HORA
Todos los días	Todo el año	24 horas	0,5

(3) El valor de la tasa de infiltraciones es el valor tomado en el estudio "CTE Plus".

CARGAS INTERNAS			
DIAS	MESES	HORARIO	W/m <sup>2</sup>
<b>CARGA SENSIBLE DEBIDA A OCUPACIÓN</b>			
Laboral	Todo el año	00:00 - 07:00	2,15
Laboral	Todo el año	08:00 - 15:00	0,54
Laboral	Todo el año	16:00 - 23:00	1,08
Sabados y Festivos	Todo el año	24 horas	2,15
<b>CARGA LATENTE DEBIDA A OCUPACIÓN</b>			
Laboral	Todo el año	00:00 - 07:00	1,36
Laboral	Todo el año	08:00 - 15:00	0,34
Laboral	Todo el año	16:00 - 23:00	0,68
Sabados y Festivos	Todo el año	24 horas	1,36
<b>ILUMINACIÓN</b>			
Todos los días	Todo el año	01:00 - 07:00	0,44
Todos los días	Todo el año	08:00 - 18:00	1,32
Todos los días	Todo el año	19:00	2,20
Todos los días	Todo el año	20:00 - 23:00	4,20
Todos los días	Todo el año	00:00	2,20
<b>EQUIPOS</b>			
Todos los días	Todo el año	01:00 - 07:00	0,44
Todos los días	Todo el año	08:00 - 18:00	1,32
Todos los días	Todo el año	19:00	2,20
Todos los días	Todo el año	20:00 - 23:00	4,20
Todos los días	Todo el año	00:00	2,20



## Simulación

El análisis de los consumos energéticos, se ha realizado mediante el programa de simulación TRNSYS, programa de simulación dinámica de conocido prestigio y solvencia, en el que prima por un lado la potencia de cálculo y por otro la flexibilidad de adaptación de los modelos.

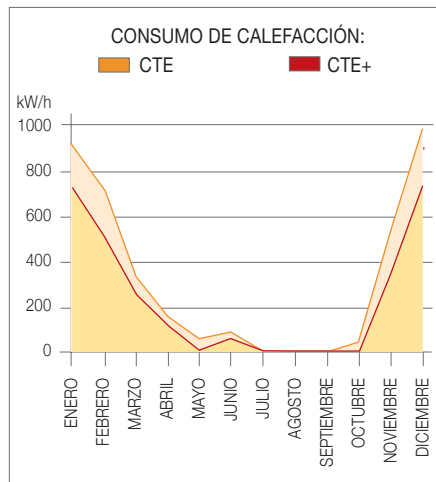
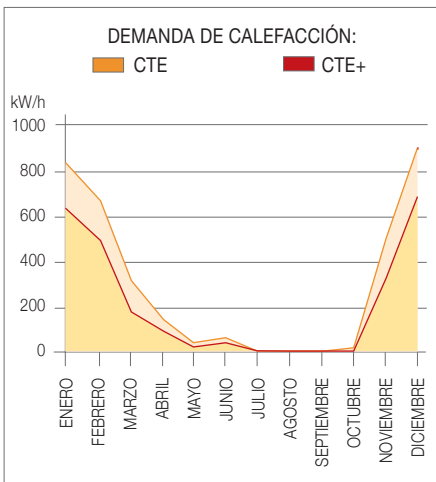
En la composición de los cerramientos, se han utilizado diferentes tipologías de aislamiento de lana de roca con diferentes características físicas. Los valores de conductividad térmica para cada uno de los productos son los siguientes:

PRODUCTO AISLANTE	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m <sup>2</sup> k)
ROCKSOL-E2 525	0.041
ROCKCALM-E- 211.999	0.035
CONFORTPAN 208	0.037
ROULROCK 121	0.042



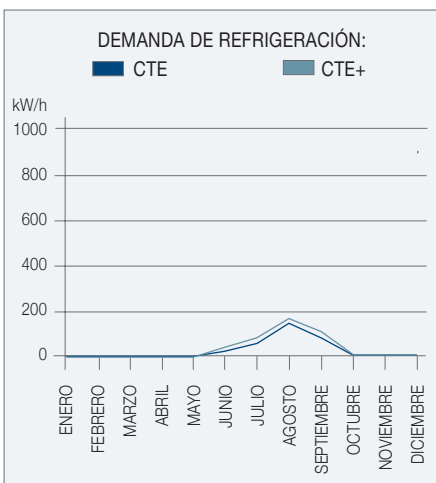
## Demandas energéticas

### Comparación de las demandas y consumos de calefacción en las viviendas CTE y CTE +



	CALEFACCIÓN (kW/h)			
	DEMANDA		CONSUMO	
	CTE	CTE +	CTE	CTE +
ENERO	836.7	634.5	929.7	704.9
FEBRERO	670.3	500.4	744.8	556.0
MARZO	314.5	195.8	349.4	217.6
ABRIL	168.2	085.5	186.9	095.0
MAYO	028.3	006.6	031.4	007.3
JUNIO	039.9	034.4	044.3	038.3
JULIO	000.0	000.0	000.0	000.0
AGOSTO	000.0	000.0	000.0	000.0
SEPTIEMBRE	000.0	000.0	000.0	000.0
OCTUBRE	004.7	000.0	005.2	000.0
NOVIEMBRE	449.3	337.1	554.8	374.5
DICIEMBRE	898.6	683.5	998.4	759.5
ANUAL	3460.4	2477.8	3844.9	2753.1

### Comparación de las demandas y consumos de refrigeración en las viviendas CTE y CTE +



	REFRIGERACIÓN (kW/h)			
	DEMANDA		CONSUMO	
	CTE	CTE +	CTE	CTE +
ENERO	000.0	000.0	000.0	000.0
FEBRERO	000.0	000.0	000.0	000.0
MARZO	000.0	000.0	000.0	000.0
ABRIL	000.0	000.0	000.0	000.0
MAYO	000.0	000.0	000.0	000.0
JUNIO	012.2	018.8	004.1	006.3
JULIO	058.4	066.9	019.5	022.3
AGOSTO	152.3	166.8	050.8	055.6
SEPTIEMBRE	069.8	074.7	023.3	024.9
OCTUBRE	000.0	000.0	000.0	000.0
NOVIEMBRE	000.0	000.0	000.0	000.0
DICIEMBRE	000.0	000.0	000.0	000.0
ANUAL	292.6	327.2	097.5	109.1

## Resultados Potenciales

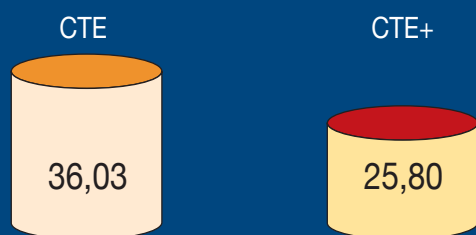
Como puede deducirse de los datos anteriores, la disminución en la demanda de calefacción al pasar de una vivienda con estándares CTE a CTE+ es bastante significativa, reduciendo en casi un millar de kW/h por vivienda y año dicha demanda.

La demanda de refrigeración resulta poco significativa, comportándose en este caso peor la vivienda CTE+, pero en cantidades ínfimas (aumentarían en torno a 35 kW/h).

Esto se debe a la dificultad que tiene la vivienda a disipar la energía generada en verano por las cargas internas y por las ganancias solares. Estas demandas de refrigeración se eliminarán en su totalidad.

Como hemos visto en apartados anteriores, los consumos derivados de la calefacción se reducen en un 28,4%, pasando de 3.845 kW/h anuales en la vivienda CTE a 2.753 kW/h anuales en la vivienda CTE+.

En términos de consumo en kW/h por m<sup>2</sup> de vivienda calefactada y año, obtendríamos:



CONSUMO ENERGÉTICO EN  
CALEFACCIÓN EN VIVIENDA  
CTE (KW/h.m<sup>2</sup> año)

CONSUMO ENERGÉTICO EN  
CALEFACCIÓN EN VIVIENDA  
CTE+ (KW/h.m<sup>2</sup> año)

LAS VIVIENDAS AISLADAS  
SEGÚN LA PROPUESTA CTE+  
AHORRAN MÁS DEL 28% QUE  
UNA VIVIENDA AISLADA SEGÚN  
CTE HE1 (2006)

Los resultados del experimento pueden consultarse on-line en [www.cteplus.es](http://www.cteplus.es)

## Viviendas de bajo consumo energético

### Casas Pasivas

El concepto de casas pasivas o “pasivahaus” es de origen alemán y describe un tipo de edificio que entre otras cualidades solamente consume 15 kW/h.m<sup>2</sup>.a para calefacción y refrigeración.

Rockwool ha participado en una larga lista de proyectos de edificios tipo “pasivahaus” entre los que cabe destacar el “Lavenergibygninger” en Dinamarca y la vivienda en Cherasco, Italia.

En el año 2002 Rockwool inauguró un nuevo edificio que alberga su división de ingeniería diseñado bajo este concepto. El edificio de innovador diseño y concepción es un laboratorio de experimentación en eficiencia energética cuyas prestaciones pueden seguirse en directo mediante la [www.rockwool.dk/building2000](http://www.rockwool.dk/building2000)



### Passive On

El proyecto “Passive-On” es una iniciativa financiada por la Comisión Europea y pretende exportar el concepto “pasivahaus” aplicado a los países del sur de Europa, Rockwool ha participado activamente en este proyecto junto a otras empresas e instituciones entre las que cabe destacar a AICIA de Sevilla, este tipo de iniciativas contribuirán a dar a conocer las mejores tecnologías para la construcción y uso de viviendas de bajo consumo.



El proyecto CTE+ de Caparroso tendrá una duración de 2 años, durante los cuales se realizará un completo seguimiento de los consumos energéticos de las diferentes viviendas y el grado de retorno de la inversión realizada.

Los resultados de estas mediciones podrán seguirse "on-line" por internet conectándose a la página web del experimento:

[www.cteplus.es](http://www.cteplus.es)

colaboradores:



**ROCKWOOL**<sup>®</sup>  
LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

[www.rockwool.es](http://www.rockwool.es)  
[www.cteplus.es](http://www.cteplus.es)