



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

“CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TECNICO-  
ECONOMICO DE MEJORAS EN EMISIONES DE  
CO<sub>2</sub>”

MEMORIA Y CÁLCULOS

Alejandro Razquin Mangado

Francisco Javier Sorbet Presentación

Pamplona, 24/04/2013

# INDICE

1 OBJETO.....	3
2 INTRODUCCIÓN .....	4
3 ANÁLISIS DEL ENTORNO ENERGÉTICO EUROPEO .....	5
3.1 Una idea prioritaria: Reducción de CO2 .....	5
3.2 Una nueva necesidad, una nueva normativa .....	5
3.3 Razones del ahorro energético .....	6
3.4 Estrategias de eficiencia energética.....	6
3.5 Normativa reguladora.....	7
3.5.1 Directiva 2002/91/CE.....	7
3.5.2 Directiva 2006/32/CE.....	7
4 ANALISIS DEL ENTORNO ENERGETICO NACIONAL .....	8
4.1 Situación energética en España .....	8
4.2 Evolución del consumo y de la intensidad en España.....	9
4.2.1 Usos Diversos: Sector Residencial y Sector Terciario .....	10
4.3 Estrategia Española de eficiencia energética.....	11
4.4 Factores que influyen en el consumo de la energía en los Edificios .....	13
4.5 Normativa Española referente al sector de la edificación .....	14
4.5.1 Real Decreto 47/2007 .....	14
4.6 Organismos reguladores .....	17
5 PROGRAMAS DE SIMULACION.....	18
5.1 CERMA y CALENER .....	18
6 CASO PRÁCTICO .....	19
6.1 Características constructivas .....	19
6.1.1 Cerramientos opacos .....	19
6.1.2 Cerramientos semitransparentes.....	21
6.2 Equipos.....	21

6.3 Calificación con CERMA (documento original).....	22
6.4 Calificación con CALENER VYP (a modo de comprobación) .....	25
6.5 Calificaciones para las propuestas de mejora.....	26
6.5.1 Propuesta de recuperador aire/aire para el circuito de renovación.....	26
6.5.2 Amejoramiento de cerramientos (vidrios, marcos y aislamientos) .....	28
6.5.3 Incorporación de caldera de biomasa al sistema de calefacción y ACS.....	31
6.6 CÁLCULOS.....	33
6.6.1 Mediciones del edificio .....	33
6.6.2 Cálculo de las RH.....	37
6.6.3 Estudio económico básico.....	39
7 CONCLUSIONES .....	43
7.1 Edificación original bien aislada .....	43
7.2 El número de RH del edificio es crítico .....	43
7.3 El concepto de emisión neutra desvirtúa los resultados en cuanto a la calificación de eficiencia energética.....	44
8 BIBLIOGRAFÍA.....	45

# 1 OBJETO

El objeto del proyecto es determinar la clase energética de un edificio residencial, proponer para el mismo opciones de mejora con el fin de que la edificación alcance (si no lo hace con las características de partida) la clase A de eficiencia energética, realizando posteriormente un estudio económico básico de las medidas adoptadas para mejorar la clase energética, así como el ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Posteriormente se pretenden obtener a partir del estudio realizado, diversas conclusiones generales a cerca de los aspectos más importantes a la hora de construir edificios con altas clases de eficiencia energética según los criterios que establece el MINETUR (antiguo MITYC) al respecto.

Para la obtención de la clase energética de eficiencia original, se va a utilizar el método abreviado certificado por el MINETUR, el programa CERMA, y para comparar el resultados obtenido y a modo de ayuda y apoyo al estudio, se va a calificar el mismo edificio con otra herramienta de certificación energética, el programa CALENER.

El programa CERMA (Calificación Energética Residencial Modo Abreviado) tiene como objetivos principales:

- Justificación del cumplimiento del Código Técnico.
- Documento básico HE.
- Ahorro de energía.
- Sección HE1.
- Limitación de demanda de energía.
- CTE-HE1

CERMA realiza la comprobación del cumplimiento del CTE-HE1 mediante dos procedimientos, el primero es el procedimiento simplificado y el segundo es mediante la comparación de la demanda con el edificio de referencia (procedimiento LIDER).

## 2 INTRODUCCIÓN

Un reciente estudio elaborado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), en España, el sector residencial es un sector clave en el contexto energético actual, y en términos de energía final, significa el 17% del consumo final total y el 25% de la demanda de energía eléctrica. Diversos factores explican la representatividad y la tendencia al alza de sus consumos energéticos, tales como el incremento del número de hogares, el mayor confort requerido por los mismos y, consecuentemente, el aumento de equipamiento. Todo ello, unido a la creciente preocupación por los gases de efecto invernadero, el cuidado del medio ambiente, y entendiendo que el fomento de la eficiencia energética constituye una parte importante del conjunto de políticas y medidas necesarias para cumplir lo dispuesto en el Protocolo de Kioto, empujaron al gobierno en 2007 a introducir la directiva europea 2002/91/CE del parlamento europeo y del consejo a través del RD 47/2007, que obliga a calificar energéticamente los edificios residenciales de nueva construcción por lo que quedó sólo para ser cumplido por los promotores. Actualmente el ministerio de industria ultima una normativa que obligará a que todas las viviendas que se vendan o alquilen en España cuenten con un certificado de eficiencia energética. Esta exigencia llega desde Europa y se espera que esté en vigor antes del 1 de julio de 2013.

## 3 ANÁLISIS DEL ENTORNO ENERGÉTICO EUROPEO

### 3.1 Una idea prioritaria: Reducción de CO<sub>2</sub>

La directiva 93/76/CEE, publicada el 13/09/1993, está destinada a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante la mejora de la eficiencia energética. Ya en 1994 se reconoció que este objetivo no sería suficiente para estabilizar el incremento global en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Posteriormente, el 12/1997 se adoptó el Protocolo de Kioto, según el cual los países industrializados, de media, deben reducir sus emisiones en el primer periodo de compromiso en un 5,2% por debajo de las de 1990 entre 2008 y 2012.

La idea estaba clara, había que reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. La Directiva 93/76/CEE reconoce de forma explícita la importancia del sector de la edificación en la reducción de emisiones y la necesidad de una certificación energética de los edificios para alcanzar este objetivo. La 93/76/CEE exige a los estados miembros el establecimiento y aplicación de programas en los siguientes ámbitos que nos afectan:

- Certificación energética de los edificios.
- Aislamiento térmico de edificios nuevos.
- Facturación de gastos de calefacción, ACS y refrigeración en función del consumo real, permitiendo a los usuarios regular ese consumo individualmente.
- Inspección periódica de calderas (P > 15 kW.)

Si bien, esta directiva ya en 1993 tenía un planteamiento correcto acorde con las necesidades actuales en lo relativo a los requerimientos al proceso de certificación. Como muchas otras directivas su indefinición en cuanto a sus alcances implicó la dificultad de su aplicación por muchos países de la UE.

### 3.2 Una nueva necesidad, una nueva normativa

La idea de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero trae consigo nuevos términos como son eficiencia energética, certificación energética, etc. que se han de definir para saber con precisión de que se está hablando.

Con el 20% de energía consumida en los edificios, la UE introdujo medidas de apoyo jurídico para garantizar un consumo menor de energía.

En 2002, la UE elabora una nueva directiva, la directiva 2002/91/CE, cuyo objetivo es fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste/eficacia.

Se habla de requisitos mínimos de rendimiento energético en edificios nuevos de nueva construcción, de inspección de calderas y de aires acondicionados y de adoptar una metodología a nivel nacional o regional en el cálculo de la eficiencia energética de un edificio.

### ***3.3 Razones del ahorro energético***

La UE depende de las importaciones de energía en un 50% de su consumo actual, cifra que podría pasar al 70% de aquí al 2030. A esta fuerte dependencia se añaden el agotamiento previsto de las fuentes de energía tradicionales y el insuficiente desarrollo de las fuentes renovables. Juntos, constituyen tres factores que exigen un control de la demanda energética para consumir mejor con menos.

En el Libro Verde, la Comisión señala que la UE puede reducir su consumo energético un 20% de aquí al 2020. Este nivel de ahorro tendría un impacto positivo doble para los ciudadanos de la UE. Por una parte, reforzaría la competitividad de la industria europea en el marco de la estrategia de Lisboa y supondría la creación de un millón de puestos de trabajo en los sectores interesados (gestión del transporte, tecnologías a alta eficiencia energética, etc.). Y por otra, un ahorro del 20% de la energía permitiría a la UE cumplir sus compromisos de Kioto, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> para preservar un medio ambiente sano para los ciudadanos de hoy y mañana.

### ***3.4 Estrategias de eficiencia energética***

De mantenerse las tendencias actuales, el consumo de energía en Europa experimentará una subida del 10% a lo largo de los próximos quince años. La Comisión se propone invertir esta tendencia, combatiendo las principales formas de derroche energético. Comunicación de la Comisión, de 10 de enero de 2007, «Limitar el calentamiento mundial a 2°C - Medidas necesarias hasta 2020 y después» [no publicada en el Diario Oficial], donde se desarrollan medidas para destinar a limitar el calentamiento global. De esta comunicación se ha destacado la parte que hace referencia a edificios:

“El gasto energético de los edificios puede reducirse hasta en un 30% ampliando el ámbito de aplicación de la Directiva sobre eficiencia energética de los edificios y mediante la instauración de requisitos de eficiencia europeos que promuevan los edificios con muy bajo consumo de energía (que se generalizarían de aquí a 2015)”.

El Consejo Europeo considera que los países desarrollados deberían comprometerse, en el marco de un acuerdo internacional, a reducir colectivamente sus emisiones en aproximadamente un 30% de aquí a 2020, respecto de 1990, y entre un 60 y un 80% hasta 2050. El Consejo Europeo apoya los siguientes objetivos:

- Aumentar la eficiencia energética con el fin de ahorrar un 20% del consumo energético de la UE respecto de las proyecciones para el año 2020.
- Llevar al 20% el porcentaje representado por las energías renovables en el consumo energético total de la UE de aquí a 2020.
- Elevar, como mínimo, al 10% el porcentaje representado por los biocarburantes en el consumo total de gasolina y gasóleo destinados al transporte en la UE de aquí a 2020.

### **3.5 Normativa reguladora**

Las principales directrices de actuación presentes y futuras son las que propone la Directiva 2002/91/CE, relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2006/32/CE, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

#### **3.5.1 Directiva 2002/91/CE**

El objetivo de la Directiva 2002/91/CE es fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste/eficacia. La presente Directiva establece requisitos en relación con:

- El marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.
- La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos.
- La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.
- La certificación energética de edificios.
- La inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.

#### **3.5.2 Directiva 2006/32/CE**

La finalidad de la presente Directiva es fomentar la mejora rentable de la eficiencia del uso final de la energía en los Estados miembros:

- Aportando los objetivos orientativos, así como los mecanismos, los incentivos y las normas generales institucionales, financieras y jurídicas necesarios para eliminar los obstáculos existentes en el mercado y los defectos que impidan el uso final eficiente de la energía.
- Creando las condiciones para el desarrollo y el fomento de un mercado de servicios energéticos y para la aportación de otras medidas de mejora de la eficiencia energética destinadas a los consumidores finales.



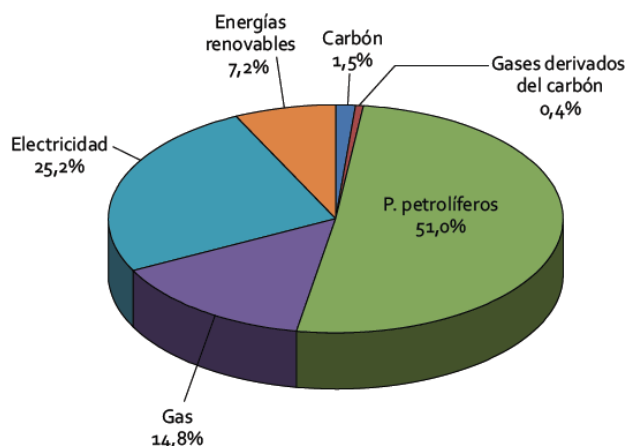
## 4 ANALISIS DEL ENTORNO ENERGETICO NACIONAL

### 4.1 Situación energética en España

El consumo de energía primaria en España en 2011 fue de 129339 ktep, bajó un 0,6% respecto al del año anterior. Esta evolución ha venido acompañada de la continuidad del aumento de los precios de las energías primarias en los mercados internacionales continuando la tendencia de crecimiento del año anterior.

El consumo de energía final en España es decir, sin incluir la de los sectores transformadores de la energía, durante 2011, incluyendo el consumo para usos no energéticos fue de 93238 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep), un 4,4% inferior al de 2010. Esta evolución se ha debido a la situación económica, junto con las distintas condiciones climáticas y laborales entre los dos años. De este modo se distribuye el consumo de energía:

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA EN 2011



Al descender las demandas energéticas y aumentar ligeramente el PIB, en 2011 ha mejorado la eficiencia energética de la economía, bajando un 5,1% la intensidad final y un 1,3% la intensidad energética primaria. Esta tendencia de mejora se viene registrando desde el año 2004, con una mejora del 12,7% en intensidad final y del 15,7% en primaria desde dicho año. Esta evolución es superior a la media de los países de la UE y es consecuencia de las políticas energéticas de apoyo a la eficiencia energética, la mejora de los procesos de transformación de energía primaria en electricidad, además de cambios estructurales en la economía, con mayor crecimiento de los sectores productivos menos intensivos en uso de energía.

En materia de eficiencia energética, en 2011 se aprobó el Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética, que recoge un conjunto de veinte medidas en materia de transporte y movilidad, edificación e iluminación, consumo eléctrico, y campañas de divulgación y formación.

En un horizonte temporal más extenso, también se aprobó el nuevo Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, que constituye el segundo plan nacional exigido por la normativa de la UE en este campo, y da continuidad a los planes

anteriormente aprobados en el marco de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España. A partir de 2012, los planes en este campo deberán ser coherentes con el cumplimiento de los objetivos de la UE en la nueva Directiva cuyo acuerdo político se ha logrado a mediados de este año. También en 2011 se aprobó un nuevo Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, de cara al cumplimiento de los objetivos de la UE de conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía y una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía del sector del transporte para el año 2020. Este plan se aprobó en un contexto de estimaciones de crecimiento económico y, por tanto, de consumo energético, muy superiores a las actuales, por lo que se está redefiniendo la estrategia de política energética para el cumplimiento de dichos objetivos.

## 4.2 Evolución del consumo y de la intensidad en España

En general, cabe destacar la continua tendencia al alza de la participación del gas natural y de las energías renovables en la cobertura a la demanda energética, y a su vez se refleja el efecto positivo de esta participación en la mejora de eficiencia del sistema energético, como se desprende de la tendencia a la baja en el consumo de energía primaria. En los siguientes cuadros se indican el consumo de energía primaria y final en los dos últimos años, así como sus crecimientos por tipos de energía.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (ktep)

	2010	2011	Tasa de variación %
Carbón	1.390	1.251	-10,0
Gases Derivados del Carbón	265	307	15,9
P. Petrolíferos	46.454	43.962	-5,4
Gas	14.303	12.789	-10,6
Electricidad	22.410	21.744	-3,0
Energía renovables	5.666	6.174	9,0
<b>Total usos energéticos</b>	<b>90.487</b>	<b>86.226</b>	<b>-4,7</b>
<i>Usos no energéticos:</i>			
Carbón	36	56	56,5
Prod. Petrolíferos	6.582	6.417	-2,5
Gas natural	470	538	14,5
<b>Total usos finales</b>	<b>97.576</b>	<b>93.238</b>	<b>-4,4</b>

### CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)

	2010	2011	Tasa de variación %
Carbón	7.156	12.456	74,1
Petróleo	60.993	58.317	-4,4
Gas natural	31.182	28.930	-7,2
Nuclear	16.155	15.024	-7,0
Hidráulica	3.636	2.631	-27,6
Eólica, solar y geotérmica	4.834	5.226	8,1
Biomasa, biocarburantes y residuos	6.894	7.280	5,6
Saldo imp-exp electricidad	-717	-524	-26,9
<b>TOTAL</b>	<b>130.134</b>	<b>129.339</b>	<b>-0,6</b>

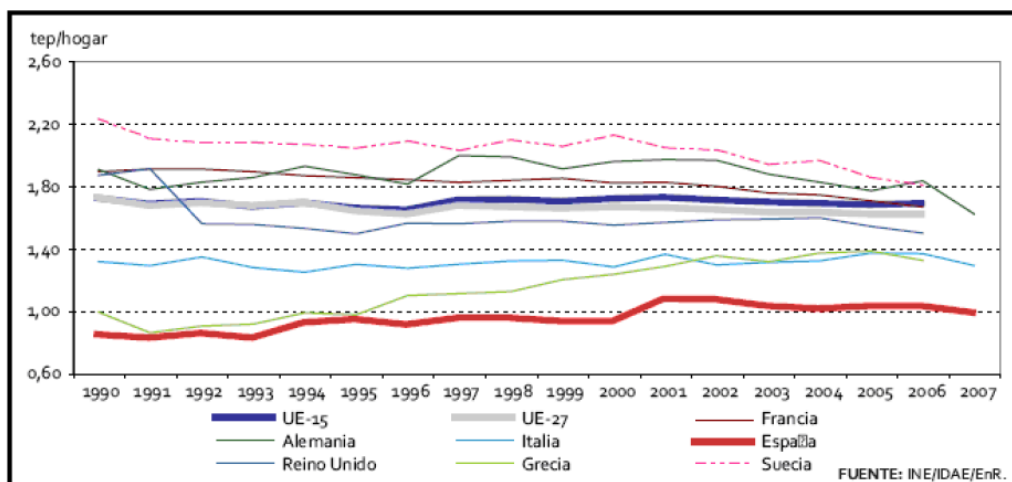
## 4.2.1 Usos Diversos: Sector Residencial y Sector Terciario

El consumo de energía final de los sectores identificados bajo la categoría de “Usos Diversos”, Residencial, Terciario, Agricultura y Pesca, disminuyó el pasado año un 4,4%, con respecto al año anterior, alcanzando los 29.059 ktep. La mayor parte de este consumo fue absorbido por los sectores residencial (56%) y terciario (32%).

### 4.2.1.1 Sector Residencial

En lo que se refiere al sector residencial, la distribución del consumo energético por usos registrada en el año 2007, último año disponible para este tipo de información, muestra al consumo asociado a calefacción de las viviendas (47%) como el mayor demandante de energía. Este dato contrasta el 67% de cuota que este uso registra en la media europea, lo cual se explica en buena parte por la benevolencia de nuestro clima en invierno. Por otra parte, de acuerdo a la última información disponible correspondiente al año 2007, la comparación a nivel europeo del consumo energético por hogar corregido por el clima, sitúa a nuestro país como el menos intensivo energéticamente con aproximadamente 1 tep/hogar, entre un 35 y un 40% inferior al consumo energético medio de un hogar europeo.

### CONSUMO ENERGÉTICO MEDIO DE UN HOGAR



#### 4.2.1.2 Sector Terciario

Con respecto al sector terciario, el consumo energético en los últimos años parece haberse estabilizado. Atendiendo al consumo por fuentes energéticas, cabe destacar la creciente participación del consumo eléctrico, que representa más del 60% del consumo total de este sector. Se espera que la normativa de reciente aplicación en lo relativo a la edificación contribuya a paliar a medio plazo la demanda eléctrica en climatización e iluminación del sector terciario.

### 4.3 Estrategia Española de eficiencia energética

El Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética, aprobado por Consejo de Ministros el 4 de marzo de 2011, en una coyuntura de precios elevados del petróleo, recoge un conjunto de 20 medidas en materia de transporte y movilidad, edificación e iluminación, consumo eléctrico, y campañas de divulgación y formación.

Atendiendo a las nuevas medidas, las más destacadas según el ámbito considerado son:

- Transporte y movilidad:
  - Planes de Movilidad Urbana Sostenibles: línea de financiación de proyectos en ciudades de 20.000 a 50.000 habitantes que tengan en marcha dichos planes.
  - Transporte de mercancías: el Ministerio de Fomento presentará un plan de eficiencia energética en el sector ferroviario con hincapié en el transporte de mercancías.

- Optimización del uso de los pasillos aéreos: mediante la mejora en la utilización del espacio aéreo, introducción de sistemas de descenso continuo y replanteamiento de las rutas trasatlánticas.
- Reducción temporal de los límites de velocidad: hasta 110km/h en autopistas de peaje y autovías de la red general del Estado.
- Biodiesel: incremento de la obligación de introducción de biodiesel en carburantes hasta el 7% en contenido energético para el año 2011 y sucesivos.
- Precios: reducción de los precios de los billetes en ferrocarril, en cercanías y media distancia, de la operadora RENFE, con el fin de impulsar la sustitución del vehículo privado por el transporte público.
- Plan Renove de neumáticos: favorecer la introducción de neumáticos que tengan la máxima calificación energética, según lo establecido en el Reglamento CE 1222/2009 sobre el etiquetado de los neumáticos en relación con la eficiencia.
- Edificación:
  - Línea ICO: establecimiento de una línea ICO específica para Empresas de Servicios Energéticos (ESE), con el fin de facilitar el acceso al crédito de este tipo de empresas.
  - Fomento del uso de la biomasa para usos térmicos: sustitución de calderas en los edificios de las Administraciones públicas mediante la ampliación del actual Plan de impulso a la contratación de servicios energéticos (Plan 2000 ESEs) y ampliación de la línea de ayudas del Plan Renove de calderas de alto rendimiento energético para alcanzar 1.000 MW de potencia instalada.
- Iluminación y consumo eléctrico:
  - Renovación del sistema de alumbrado público municipal: integra tres líneas de acción: El lanzamiento de 19 proyectos integrales dirigidos a grandes ciudades en cada una de las Comunidades y Ciudades Autónomas a través del modelo de ESE. Renovación de lámparas de vapor de sodio por tecnologías de alta eficiencia en los municipios con menos de 200 habitantes. Requerimiento del cumplimiento de la normativa sobre alumbrado público eficiente en todos los municipios de más 25.000 habitantes en un plazo máximo de cinco años. En conjunto, las medidas aprobadas supondrán un ahorro estimado de 3.241 ktep, equivalente a 28,6 millones de barriles de petróleo, lo que implica un ahorro económico de 2.300 millones de euros anuales en importaciones energéticas. Asimismo, la consecución de dicho objetivo, comporta beneficios medioambientales derivados de emisiones evitadas, que en total ascienden a 12,5 Mt CO<sub>2</sub>.

A nivel sectorial, los ahorros de energía final del Plan de Acción 2011-2020 se concentran en el Sector Transporte, al que se atribuye el 51% del total de los ahorros en 2020. Le sigue en importancia el Sector Industria, con ahorros equivalentes al 25% del total. Estos ahorros dan como resultado una disminución del consumo de energía final, entre los años 2007 y 2020, del 13% en el Sector Industria y del 5% en el Sector Transporte. En el sector Transporte, los ahorros se atribuyen al modo de transporte en carretera en un 77%, y al modo ferrocarril en un 22%, dirigiéndose principalmente al tráfico de mercancías, donde el Plan de Acción 2011-2020 asume los objetivos de cambio modal e incremento de los tráficos por ferrocarril incorporados en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT). Asimismo, la consecución de los ahorros propuestos en el sector Transporte está fundamentada en la mejora tecnológica de los vehículos y, en especial, en la introducción del vehículo eléctrico en los términos recogidos en la Estrategia Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico en España, que marca como objetivo, para 2014, 250.000 vehículos. En el sector Industria, se ha fijado como objetivo una mejora interanual de la intensidad final del 2,5%, en el período 2010-2020. En el sector Edificación, los ahorros se localizan en el sector terciario, dado que en viviendas, los ahorros en energía final para calefacción, derivados de las medidas propuestas sobre la epidermis edificatoria y para la mejora de la eficiencia energética de los equipos, se verán prácticamente compensados por la penetración de equipos de aire acondicionado doméstico. Asimismo, deberá conseguirse una importante mejora de los rendimientos de las instalaciones por la introducción en España de las redes de frío y calor, de la mano de las Empresas de Servicios Energéticos. Dichas instalaciones facilitarán la incorporación de tecnologías renovables térmicas y de cogeneración, promoviendo la generación distribuida de energía eléctrica y disminuyendo, por lo tanto, pérdidas en transporte y distribución.

Dentro del sector Edificación y equipamiento, considerando de manera conjunta los edificios de uso vivienda y los de uso terciario, los ahorros se atribuyen, en un 73% a las mejoras sobre la envolvente y las instalaciones térmicas, y en un 26% a las mejoras de la eficiencia energética en iluminación.

#### ***4.4 Factores que influyen en el consumo de la energía en los Edificios***

Los factores que tienen **mayor influencia en el consumo de energía** de los edificios se han agrupado de la forma siguiente:

- **El número de edificios:** debido a que un aumento del número de edificios de viviendas y terciario tiene como consecuencia un mayor consumo global de energía. En el sector doméstico la ralentización en el aumento de la población no se ha traducido en una estabilización del consumo de energía ya que se ha producido un aumento de unidades familiares pero con una reducción en el número de individuos que las componen. Un mayor número de hogares se traduce en un aumento del consumo para la calefacción, dado que el mismo está más ligado a la superficie de las viviendas, que al número de personas que la habitan, a diferencia de lo que ocurre con el consumo de agua caliente sanitaria.
- **El clima:** debido a que la temperatura exterior, la radiación solar, el número de horas de sol, etc. Son factores que afectan a la demanda de energía de los edificios.

- La envolvente del edificio: es decir, las características térmicas de los cerramientos que constituyen la capa que limita el edificio con el ambiente exterior, como son las fachadas, ventanas, cubierta y suelo.
- Las condiciones de operación y funcionamiento: se refiere al horario de funcionamiento, el número de ocupantes, la variabilidad de los mismos en el tiempo, hábitos de higiene, por ejemplo en la demanda de agua caliente sanitaria; las condiciones de confort a mantener en su interior, etc.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación: la mejora del nivel de vida de nuestro país ha favorecido la instalación de un mayor número de sistemas de calefacción y aire acondicionado, lo que se ha traducido también en un mayor consumo energético. El rendimiento medio estacional de estas instalaciones (que depende de los rendimientos parciales de los equipos y del sistema seleccionado en sí, junto con la fuente de energía utilizada) tiene influencia también en el consumo de energía.

## 4.5 Normativa Española referente al sector de la edificación

### 4.5.1 Real Decreto 47/2007

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un **certificado de eficiencia energética**.

A partir de esta directiva, se introdujo por parte del gobierno el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

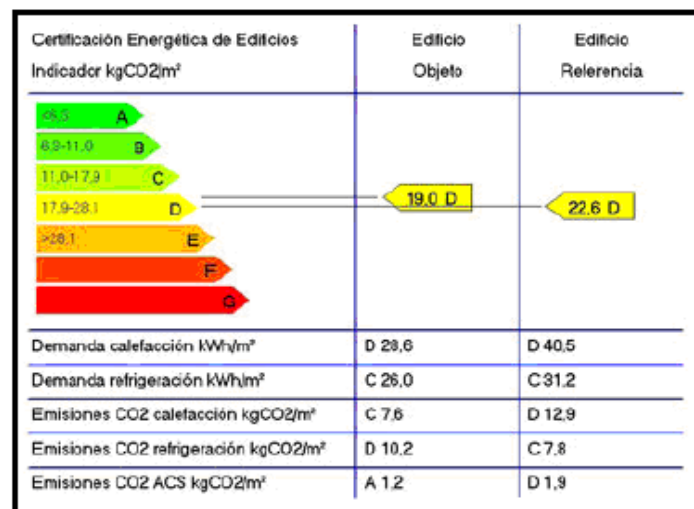
El objetivo principal de este real decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Con la intención de ampliar el RD 47/2007, el ministerio de industria trabaja actualmente en una nueva normativa que **obligará** a que todas las viviendas que se **vendan o alquilen** en España cuenten con un certificado de eficiencia energética. Esta exigencia llega desde Europa y se espera que esté en vigor antes del 1 de julio de 2013.

#### 4.5.1.1 Certificación de eficiencia energética de los edificios

La Certificación de eficiencia energética de los edificios es una exigencia derivada de la Directiva 2002/91/CE.

En lo referente a Certificación Energética, esta Directiva se transpone parcialmente al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Mediante una etiqueta de eficiencia energética, se asignará a cada edificio una Clase Energética de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes, como se aprecia en la siguiente imagen:



Para la obtención de la escala de calificación, en nuestro país se ha realizado un estudio específico en el que se detalla el procedimiento utilizado para obtener los límites de dicha escala en función del tipo de edificio considerado y de la climatología de la localidad. Este procedimiento ha tomado en consideración las escalas que en la actualidad se sopesan en otros países y, en particular, la propuesta que figura en el documento del CEN prEN 15217 “Energy performance of buildings: Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings”.

La determinación del nivel de eficiencia energética correspondiente a un edificio puede realizarse empleando dos opciones:

- La opción general, de carácter prestacional, a través de un programa informático.
- La opción simplificada, de carácter prescriptivo, que desarrolla la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética de una manera indirecta.



La **opción general** se basa en la utilización de programas informáticos que cumplen los requisitos exigidos en la metodología de cálculo dada en el RD 47/2007. Se han desarrollado dos programas informáticos de referencia:

- **CALENER**, promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE y la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda, sobre el que se profundizará en capítulos posteriores. Este programa cuenta con dos versiones:
  - CALENER VYP, para edificios de Viviendas y del Pequeño y Mediano Terciario (Equipos autónomos).
  - CALENER GT, para grandes edificios del sector terciario.

Además del CALENER existen otros soportes informáticos homologados por el MINETUR, tales como CERMA:

- **CERMA (Calificación Energética Residencial Método Abreviado)**, es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, por haber sido aprobado por el Mº de Industria, Turismo y Comercio. Este programa también cuenta con dos versiones:
  - CERMA, para edificios de viviendas de nueva construcción. Es una aplicación que permite la obtención de la calificación de la eficiencia energética en edificios de viviendas de nueva construcción, ofreciendo un estudio detallado para mejorar la calificación obtenida.
  - CERMA [R], para edificios existentes, con algunas adaptaciones para este tipo de edificios, aunque está pendiente la publicación de la ampliación de la escala de calificación para edificios existentes por parte del Ministerio (letras F y G). La principal adaptación que presenta CERMA [R] para edificios existentes es la caracterización de la permeabilidad de los huecos.

La **opción simplificada** consiste en la obtención de una clase de eficiencia a partir del cumplimiento por parte de los edificios afectados de unas prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación. El conjunto de estas prescripciones se denomina solución técnica.

## 4.6 Organismos reguladores

Estos Reales Decretos son redactados por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR, antiguo MITYC) y por el Ministerio de vivienda con el fin normalizar los procedimientos de actuación a la hora de realizar el estudio energético de un edificio.

En el MINETUR a través de la Secretaria General de Energía, se creó la Comisión asesora para la certificación energética de edificios, órgano colegiado que aprueba la utilización de otros programas informáticos mediante el Documento de Condiciones de Aceptación de Procedimientos alternativos a LIDER y CALENER.

Se destacan como organismos nacionales públicos de la secretaria general de energía:

- Comisión Nacional de la Energía (CNE)
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
- Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)
- Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

En el Ministerio de vivienda a través de la Dirección general de arquitectura y política de vivienda se crea el Registro general del CTE.

## 5 PROGRAMAS DE SIMULACION

Actualmente, la única forma de justificar la opción general del HE1 es utilizar el programa oficial LIDER. No obstante, para la posterior certificación energética del edificio es necesario el uso del CALENER, CERMA u otros programas homologados al efecto.

### 5.1 CERMA y CALENER

Tras buscar comparaciones entre CERMA y CALENER se han encontrado los siguientes resultados a favor del programa CERMA:

- Simplifica considerablemente la introducción de datos para la caracterización del edificio.
- Propone al usuario un detallado estudio de las mejoras que pueden ser introducidas en el edificio para mejorar la calificación obtenida.
- Calcula las demandas de energía de los edificios y los consumos mensuales y anuales (kWh/año) y las emisiones de CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>/año y kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año).
- Permite justificar el cumplimiento de otros reglamentos, como el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.

## 6 CASO PRÁCTICO

Se pretende calificar con el programa CERMA, utilizando posteriormente el programa CALENER para contrastar los datos obtenidos, un edificio residencial de 93 viviendas. El edificio tiene 7 plantas más un ático con 2 viviendas, tiene forma de “L” con locales comerciales en la planta baja y garaje en el sótano. El edificio está situado en la Comunidad Foral de Navarra, en Pamplona en la zona Soto de Lezkairu parcela L-8 SECTOR XVI-S1.

### 6.1 Características constructivas

Las características constructivas de la edificación se detallan a continuación:

#### 6.1.1 Cerramientos opacos

##### 6.1.1.1 Materiales

Nombre	$\lambda$ (W/mK)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)
Resistencia fachada	0.143	450.00	1600.00	-	1
XPS URSA	0.029	38.00	1000.00	-	1
MW ROCKWOOL	0.035	50.00	840.00	-	1.3
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.250	825.00	1000.00	-	4
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.550	1125.00	1000.00	-	10
½ pie LP métrico o catalán 80 mm <G<100 mm	0.512	900.00	1000.00	-	10
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.032	37.50	1000.00	-	100
Tabicón de LH triple [100mm<E<110 mm]	0.427	920.00	1000.00	-	10
Arena y grava [1700<d<2200]	2.000	1450.00	1050.00	-	50
Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	1.150	1700.00	1000.00	-	60
Hormigón armado d>2500	2.500	2600.00	1000.00	-	80
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0.16	-
Froncosa de peso medio 565<d<750	0.180	660.00	1600.00	-	50
Caliza dureza media [1800<d<1990]	1.400	1895.00	1000.00	-	40
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	0.432	930.00	1000.00	-	10

### 6.1.1.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
FACHADA VENTILADA	0.31	Resistencia fachada	0.010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0.050
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		Tabicón de LH triple [100mm<E<110mm]	0.110
		Mortero de cemento y cal para albañilería	0.010
		MW ROCKWOOL	0.040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.015
CUBIERTA	0.30	Arena y grava [1700<d<2200]	0.050
		Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	0.050
		XPS URSA	0.080
		Hormigón armado d>2500	0.300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.015
FORJADO GENERAL	1.46	Froncosa de peso medio 565<d<750	0.015
		Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	0.080
		Hormigón armado d>2500	0.350
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5cm	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.015
VUELO	0.46	Froncosa de peso medio 565<d<750	0.015
		Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	0.050
		XPS URSA	0.050
		Hormigón armado d>2500	0.350
FORJADO PP	0.45	Froncosa de peso medio 565<d<750	0.015
		Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	0.050
		XPS URSA	0.050
		Hormigón armado d>2500	0.350
FORJADO PB	2.55	Hormigón armado d>2500	0.200
		Caliza dureza media [1800<d<1990]	0.200
TABIQUES VIVIENDAS	0.34	Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.013
		MW ROCKWOOL	0.040
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		½ pie LP métrico o catalán 80 mm <G<100 mm	0.115
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		MW ROCKWOOL	0.040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.013
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.013		
FACHADA LOCAL	2.41	Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	0.090
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
MURO SÓTANO	2.31	Caliza dureza media [1800<d<1990]	0.200
		Hormigón armado d>2500	0.300

## 6.1.2 Cerramientos semitransparentes

### 6.1.2.1 Vidrios

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar
VER_DB3_4-12-331	2,50	0.7

### 6.1.2.2 Marcos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)
Marco Alumafel RPT	3,20

## 6.2 Equipos

Nombre	CALDERA-A
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	708.8
Rendimiento nominal	0.97
Tipo de energía	Gas natural

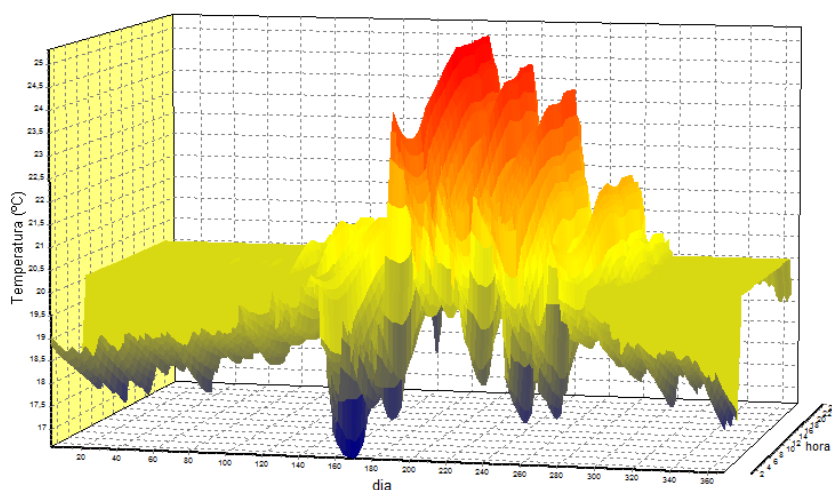
Nombre	AC-A-ACS
Tipo	Acumulador agua caliente
Volumen del depósito (L)	1870,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1.50
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60.00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80.00

Nombre	Sistema solar-A
Contribución solar	58.0
Contribución solar mínima HE-4	30.0

### 6.3 Calificación con CERMA (documento original)

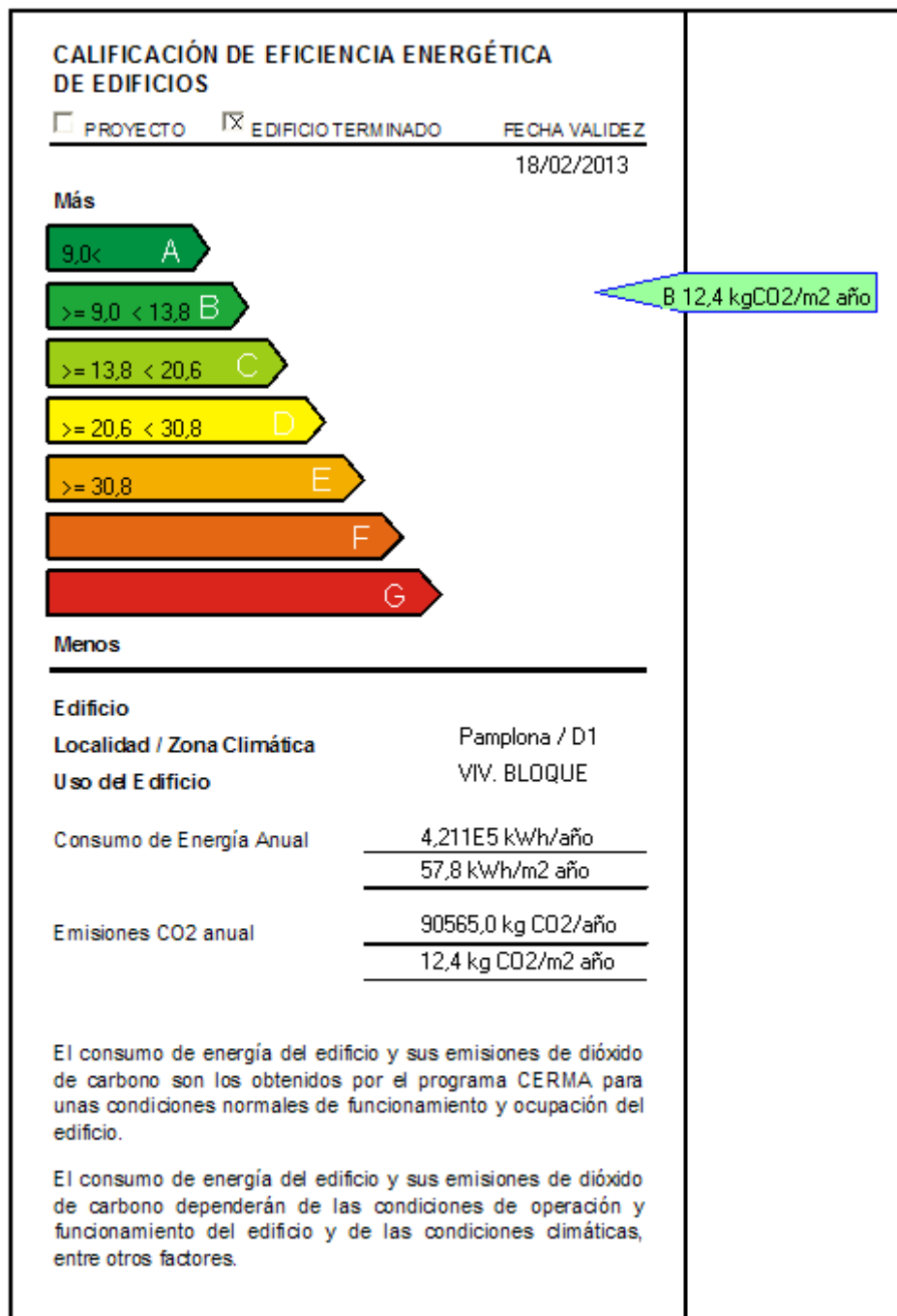
Con todos los datos constructivos y de equipos anteriormente indicados, y los recopilados de los planos del edificio objeto (ver planos en ANEXO 6), se califica el edificio por medio del programa CERMA.

(Ver documento completo original de calificación en ANEXO 1)



Este es, para CERMA, la temperatura en cada hora del año en el interior del edificio, utilizando para la estimación la temperatura del año promedio que estima la aplicación para la zona climática del edificio.

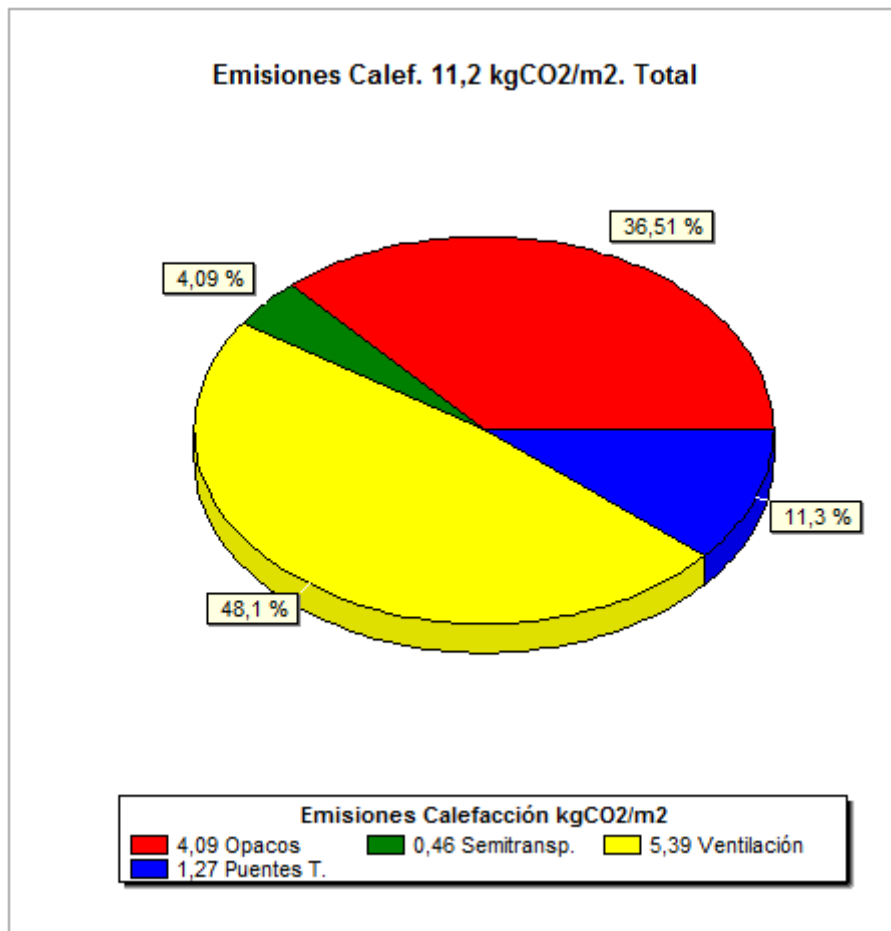
La calificación resultante es **B12,4** como se puede observar a continuación:



El consumo total de energía en un año es 421100 kWh (57,8 kWh/m<sup>2</sup>) y las emisiones totales anuales 90565 kg CO<sub>2</sub> (12,4 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) por lo que el edificio ha resultado de clase B, y esto significa que hay margen para proponer mejoras en el mismo hasta obtener la clase A de eficiencia energética.



Analizando los resultados que proporciona CERMA, observamos que una gran parte de las pérdidas del edificio se localizan en los cerramientos opacos y en la ventilación:



Análisis detallado de resultados

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Demanda calefacción	< 12,5	12,5 < 29,1	29,1 < 52,8	52,8 < 88,3	>= 88,3	C 52,1 kWh/m <sup>2</sup> año
Demanda bruta ACS						A 5,7 kWh/m <sup>2</sup> año
Emisiones calefacción	< 5,3	5,3 < 10,1	10,1 < 17,0	17,0 < 27,4	>= 27,4	C 11,2 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año
Emisiones ACS	< 2,4	2,4 < 2,8	2,8 < 3,4	3,4 < 4,3	>= 4,3	A 1,2 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año
Emisiones totales	< 9,0	9,0 < 13,8	13,8 < 20,6	20,6 < 30,8	>= 30,8	B 12,4 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año

Como refleja la anterior tabla, de los 57,8 kWh/m<sup>2</sup> que consume el edificio al completo, 52,1 se destinan a la demanda de calefacción y 5,7 a la de ACS.

Para conseguir, la anteriormente citada, clase A se propone actuar sobre las partes del edificio que emiten más CO<sub>2</sub>, es decir aquellas partes del edificio donde se consuma más energía.

### 6.4 Calificación con CALENER VYP (a modo de comprobación)

Con todos los mismos datos de partida utilizados en la calificación con CERMA, se califica el edificio por medio del programa CALENER.

(Ver documento completo original de calificación en ANEXO 2)

La calificación resultante es **B11,4** como se puede observar a continuación:

## 7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<9,0 A	11,4 B			30,3 D		
9,0-13,8 B						
13,8-20,6 C						
20,6-30,9 D						
>30,9 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Demanda calefacción	C	47,8	413878,6	D	83,3	722122,9
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	C	10,2	88317,2	D	26,7	231183,2
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	A	1,2	10390,3	D	3,6	31170,8
Emisiones CO <sub>2</sub> totales			98707,4			262354,0

### Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	55,9	484213,4	128,3	1111213,3
Consumo energía primaria (kWh)	56,5	489539,7	135,7	1175122,3
Emisiones CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> )	11,4	98707,4	30,3	262354,0

Como se puede observar, los resultados obtenidos con el programa CALENER, son similares a los datos obtenidos con CERMA, tanto en calificación resultante (B12,4 con CERMA y B11,4 con CALENER), como en los datos de consumo de energía final ( $4,2 \times 10^5$  kWh/año con CERMA y  $4,8 \times 10^5$  kWh/año con CALENER) y en emisiones de CO<sub>2</sub> (90565 kgCO<sub>2</sub>/año con CERMA y 98707,4 kgCO<sub>2</sub>/año con CALENER).

Hay que tener en cuenta, que al ser el programa CERMA una opción simplificada, estadísticamente se atribuye una penalización a la calificación realizada con CERMA, y

que los métodos de cálculo de ambos programas, son distintos, de aquí las pequeñas diferencias que se pueden apreciar.

## **6.5 Calificaciones para las propuestas de mejora**

Una vez analizados los resultados, y estudiados los diferentes factores que alejan al edificio evaluado de la calificación tipo A, se proponen tres posibles soluciones para conseguir la calificación deseada:

### **6.5.1 Propuesta de recuperador aire/aire para el circuito de renovación**

Debido a la necesidad de renovar (de manera forzada) el aire de las viviendas, una buena cantidad de calor se pierde por el aire que expulsamos a la atmósfera. Esto empeora el “rendimiento” de nuestro edificio de manera considerable.

Colocando un recuperador aire/aire en la zona de extracción de aire, combatiremos en parte esa pérdida de energía.

Como el programa no permite la introducción de este tipo de dispositivos para el cálculo de la calificación, resulta imprescindible introducir en el cálculo la modificación propuesta de otra manera. La alternativa que se propone, es realizar un cálculo en base al rendimiento previsto para el intercambiador aire/aire (se prevé un rendimiento del 50% según el fabricante), que relacione el caudal de aire de renovación, con dicho rendimiento.

Una vez realizado este cálculo (ver apartado de CALCULOS 6.6.2) se concluye, que un rendimiento del 50% en el recuperador, es semejante, en cuanto a transferencia de energía, a una disminución del caudal de renovación de aire de un 50%.

Así, el nuevo valor de renovaciones/hora a introducir en el programa será 0,3 (un 50% del original, que era 0,6 RH).

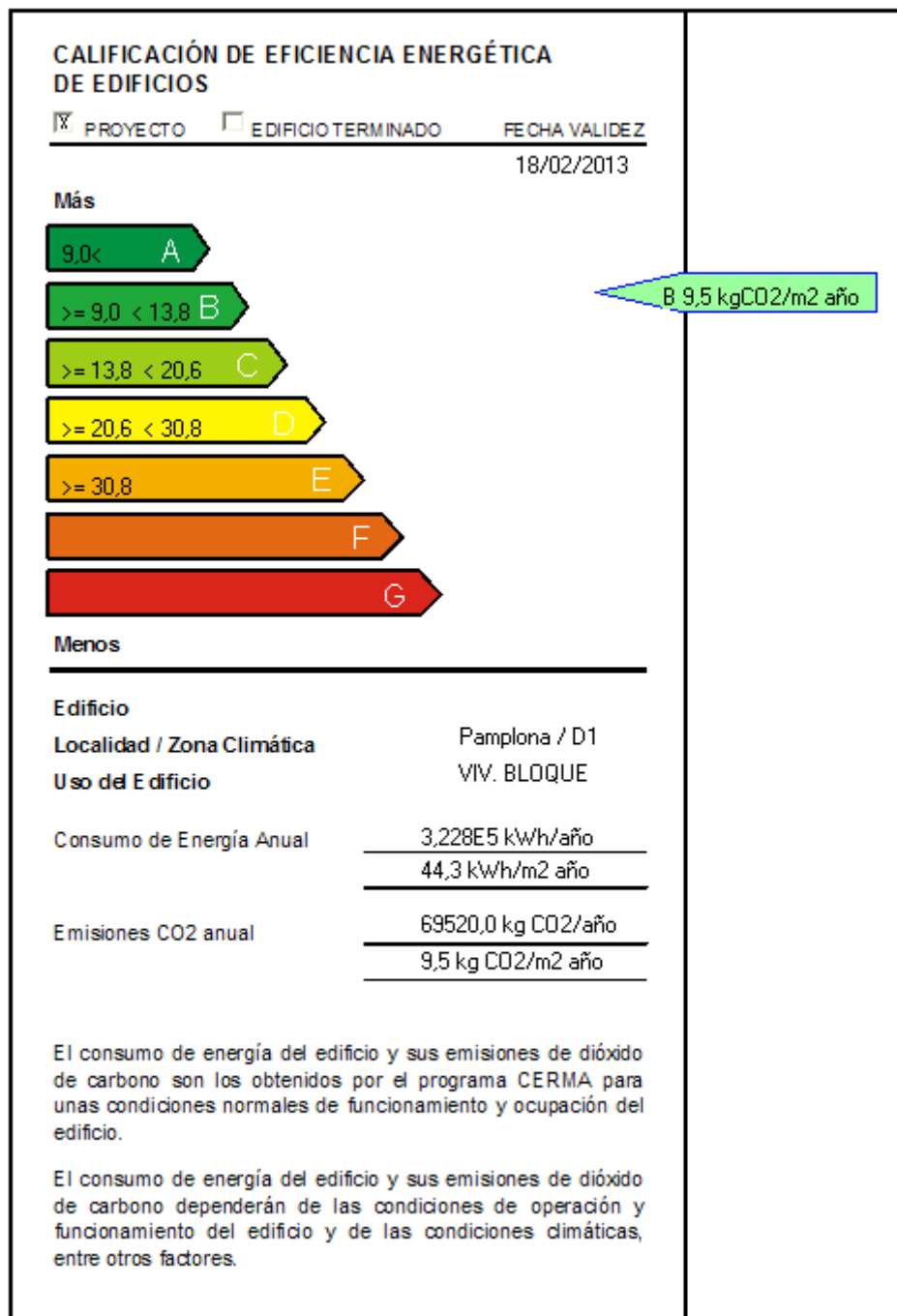
Esto no significa que se disminuye el caudal de renovación del edificio real (que debe cumplir la normativa del CTE), únicamente se varía este valor para que el resultado final de consumo energético sea coherente con la nueva propuesta.

El recuperador propuesto es de la marca MUNDOCLIMA. Es un recuperador de flujo cruzado, modelo G13. Su caudal es de 13000m<sup>3</sup>/h, que cubre lo requerido por el edificio (12929,448 m<sup>3</sup>/h, ver apartado de CALCULOS 6.6.1.1)

Una vez introducidas las modificaciones de las RH en el programa, se vuelve a calificar el edificio esperando mejorar la clase energética hasta llegar a la clase A:

(Ver documento completo original de calificación en ANEXO 3)

La calificación resultante es **B9,5** como se puede observar a continuación:



El consumo total de energía en un año a disminuido a 322800 kWh (44,3 kWh/m<sup>2</sup>) y las emisiones totales anuales 69520 kg CO<sub>2</sub> (9,5 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) por lo que el edificio ha resultado de clase B, y esto significa que la mejora propuesta, aunque ha disminuido mucho tanto el consumo energético como las emisiones, no es válida para conseguir el objetivo marcado de eficiencia energética.

## 6.5.2 Amejoramiento de cerramientos (vidrios, marcos y aislamientos)

Otra posible forma de mejorar la calificación obtenida por el edificio original, es modificar la envolvente del edificio, con el fin de que esté mejor aislado, evitando así transmitancias de calor a través de los cerramientos. En esta propuesta se pretende actuar sobre los tres factores más importantes en cuanto a aislamiento se refiere: cerramientos opacos, puentes térmicos y cerramientos semitransparentes. Como se ha podido observar en la calificación del edificio original, de estos tres factores, el más determinante en cuanto a emisiones, son los cerramientos opacos, seguidos de lejos por los puentes térmicos.

Para mejorar el aislamiento de los **cerramientos opacos**, se propone actuar sobre: la fachada, la cubierta y el suelo del primer piso, que son las superficies en contacto con estancias o lugares no calefactados, y por ello son las superficies que soportan mayor salto térmico y presumiblemente las que transmitan más calor al exterior. Estudiando la composición de dichas superficies, se ve oportuno:

- En la fachada ventilada, sustituir la lana de roca MW ROCKWOOL ( $\lambda=0,05$  W/mK y  $e=0,04$ m) por ACUSTILAINE 70 ( $\lambda =0,034$  W/mK y  $e=0,05$ m), que hace que la transmitancia global de la FACHADA VENTILADA pase de  $U= 0,31$  W/m<sup>2</sup>K a  **$U= 0,27$  W/m<sup>2</sup>K**.
- En la cubierta, sustituir la capa de arena y grava ( $\lambda =2$  W/mK y  $e=0,05$ m) por un panel de cubierta soldable ISOBER IXXO ( $\lambda =0,039$  W/mK y  $e=0,08$ m), que hace que la transmitancia global de la CUBIERTA pase de  $U= 0,30$  W/m<sup>2</sup>K a  **$U= 0,20$  W/m<sup>2</sup>K**
- En el forjado de la primera planta, aumentar el espesor del XPS URSA de 0.05m a 0.08m, lo que hace que la transmitancia global del FORJADO PP, pase de  $U= 0,45$  W/m<sup>2</sup>K a  **$U= 0,31$  W/m<sup>2</sup>K**
- 

De esta forma, los cerramientos opacos del edificio quedan de la siguiente manera:

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
FACHADA VENTILADA	0.31	Resistencia fachada XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC Mortero de cemento o cal para albañilería Tabicón de LH triple [100mm<E<110mm] Mortero de cemento y cal para albañilería <b>ACUSTILAINE 70</b> Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0.010 0.050 0.010 0.110 0.010 <b>0.050</b> 0.015
CUBIERTA	0.20	<b>ISOBER IXXO</b> Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 XPS URSA Hormigón armado d>2500 Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	<b>0.080</b> 0.050 0.080 0.300 0.050 0.015
FORJADO GENERAL	1.46	Froncosa de peso medio 565<d<750 Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800	0.015 0.080

		Hormigón armado $d > 2500$	0.350
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5cm	0.050
		Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.015
VUELO	0.46	Froncosa de peso medio $565 < d < 750$	0.015
		Hormigón con áridos ligeros $1600 < d < 1800$	0.050
		XPS URSA	0.050
		Hormigón armado $d > 2500$	0.350
FORJADO PP	0.31	Froncosa de peso medio $565 < d < 750$	0.015
		Hormigón con áridos ligeros $1600 < d < 1800$	0.050
		<b>XPS URSA</b>	<b>0.080</b>
		Hormigón armado $d > 2500$	0.350
FORJADO PB	2.55	Hormigón armado $d > 2500$	0.200
		Caliza dureza media [ $1800 < d < 1990$ ]	0.200
TABIQUES VIVIENDAS	0.34	Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.013
		Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.013
		MW ROCKWOOL	0.040
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		½ pie LP métrico o catalán 80 mm $< G < 100$ mm	0.115
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		MW ROCKWOOL	0.040
		Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.013
		Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.013
FACHADA LOCAL	2.41	Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
		Tabicón de LH doble [ $60\text{mm} < E < 90\text{mm}$ ]	0.090
		Mortero de cemento o cal para albañilería	0.010
MURO SÓTANO	2.31	Caliza dureza media [ $1800 < d < 1990$ ]	0.200
		Hormigón armado $d > 2500$	0.300

Para mejorar los **puentes térmicos** del edificio, se propone actuar sobre: los marcos de las ventanas, sustituyendo los marcos de aluminio por otros de PVC, así se consigue que la transmitancia de los marcos de los huecos, varíe de  $U = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  a  $U = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

De esta forma, los marcos del edificio quedan de la siguiente manera:

Nombre	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )
Marco PVC tres cámaras	1,80

Por último para mejorar los **los ceramientos semitransparentes** del edificio, se propone actuar sobre: los vidrios de las ventanas, sustituyendo los vidrios doble bajo emisor  $< 0,03$  4-6-4 con  $U = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$  por un vidrio CLIMAPLUS ULTRA N KRYPTON, con  $U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

De esta forma, los marcos del edificio quedan de la siguiente manera:

Nombre	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Factor solar
CLIMAPLUS ULTRA N KRYPTON	1	0.63

Una vez introducidas las modificaciones de los cerramientos en el programa, se vuelve a calificar el edificio esperando mejorar la clase energética hasta llegar a la clase A:

(Ver documento completo original en ANEXO 4)

**La calificación resultante es B10,3 como se puede observar a continuación:**



El consumo total de energía en un año a disminuido respecto al edificio original, pasando a ser 347830 kWh (47,7 kWh/m<sup>2</sup>) y las emisiones totales anuales también han disminuido, llegando a 74879 kg CO<sub>2</sub> (10,3 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) por lo que el edificio ha resultado de clase B, y esto significa que la mejora propuesta, aunque ha disminuido

mucho tanto el consumo energético como las emisiones, no es válida para conseguir el objetivo marcado de eficiencia energética.

### 6.5.3 Incorporación de caldera de biomasa al sistema de calefacción y ACS

La tercera y última propuesta de mejora de la calificación energética, es la incorporación de una caldera de biomasa al sistema de calefacción y ACS.

La caldera proyectada inicialmente por el ingeniero que diseñó la instalación, es una caldera de gas natural convencional de 708.8 kW de potencia y un rendimiento nominal del 97%. La idea es implantar en el sistema, una caldera de biomasa de la potencia mínima (para evitar sobrecostes) necesaria para obtener la clase A de eficiencia energética. Así la caldera propuesta, cubrirá únicamente la demanda de ACS, dejando el peso de la calefacción a la caldera convencional de gas natural.

Al introducir una caldera de biomasa, la emisión de CO<sub>2</sub> (que en definitiva es lo que determina la clase energética del edificio) disminuye notoriamente, ya que el balance de CO<sub>2</sub> de este tipo de calderas, se considera neutro, puesto que el CO<sub>2</sub> que las plantas absorben durante su crecimiento será prácticamente el mismo al que emiten durante su combustión. Por tanto, todo el CO<sub>2</sub> emitido en el uso energético de la biomasa no contribuye al incremento de su porcentaje en la atmósfera.

Por otra parte, la caldera de gas natural proyectada, se verá disminuida en potencia (y por ello también en el coste económico de la misma) ya que una vez instalada la caldera de biomasa se contará con dos calderas en paralelo.

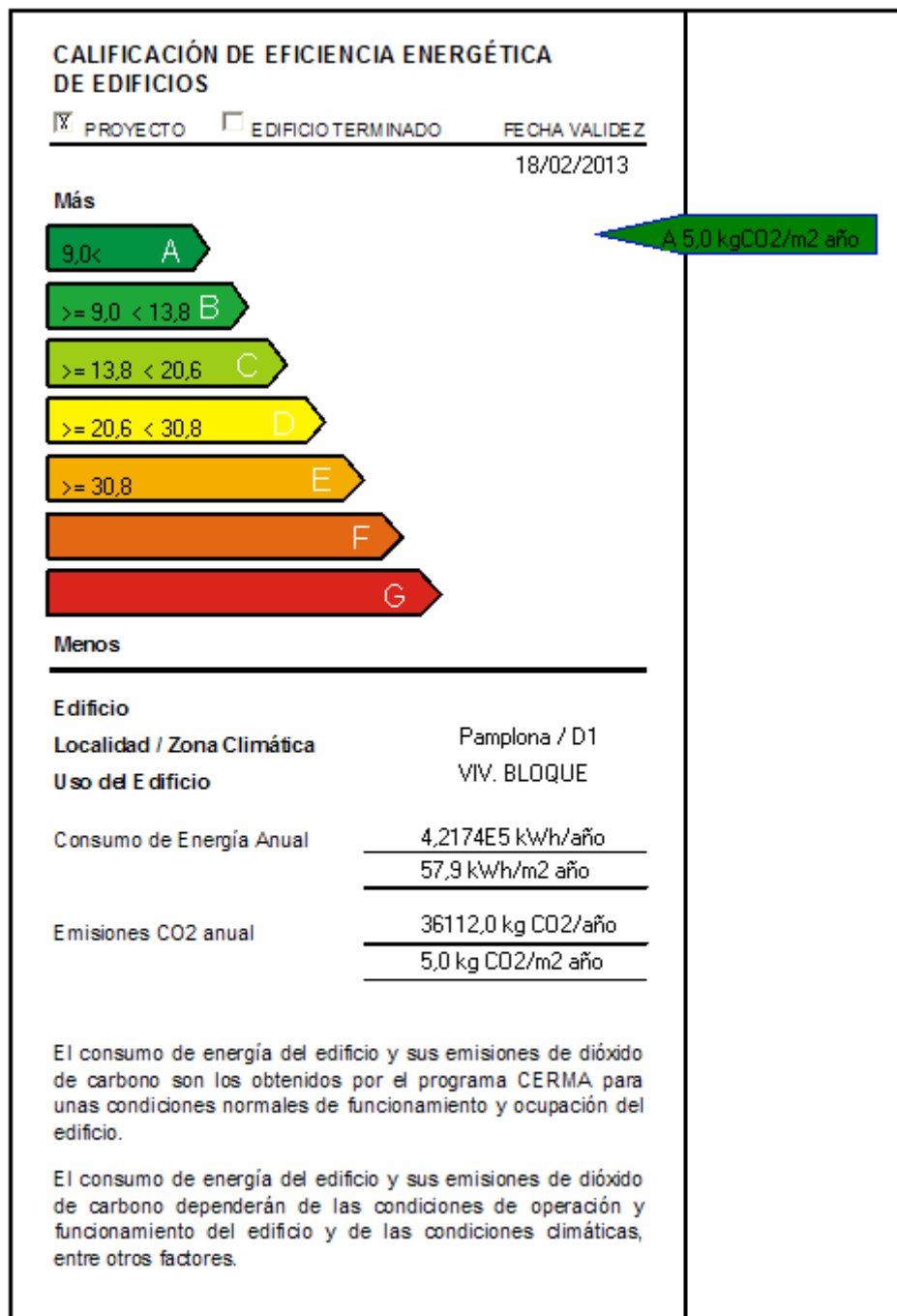
Se propone por tanto, sustituir la caldera proyectada en inicio (710kW de gas natural) por una caldera de biomasa de 100kW marca STREBEL, modelo Taurus 100Fx, y otra caldera de gas natural de 610 kW marca BAXI, modelo CPA610\_BT, cumpliendo así con la demanda de ACS y calefacción del edificio.

Una vez introducidas las modificaciones de los sistemas en el programa, se vuelve a calificar el edificio esperando mejorar la clase energética hasta llegar a la clase A:

(Ver documento completo original en ANEXO 5)



La calificación resultante es **A5,0** como se puede observar a continuación:



El consumo total de energía en un año a aumentado ligeramente respecto al edificio original pasando a ser 421740 kWh (57,9 kWh/m<sup>2</sup>), debido a que la caldera de biomasa tiene peor rendimiento que la de gas natural y sin embargo, las emisiones totales anuales han disminuido de forma notoria debido al balance neutro de emisiones de la biomasa, llegando a 36112 kg CO<sub>2</sub> (5,0 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) por lo que el edificio ha resultado de clase A, y esto significa que la mejora propuesta, aunque como se ha comentado anteriormente, ha aumentado ligeramente el consumo energético respecto al original, es válida para conseguir el objetivo marcado de eficiencia energética.

## 6.6 CÁLCULOS

En este apartado se reflejan brevemente los calculos realizados tanto para realizar las distintas calificaciones, como los presupuestos de las distintas propuestas de mejora de la clase energética.

### 6.6.1 Mediciones del edificio

Para la realización del cálculo de la clase de eficiencia, el programa precisa de la introducción de medidas concretas del edificio que se detallan a continuación:

#### 6.6.1.1 Global

Pisos			Áticos		
	superficie (m <sup>2</sup> )	altura (m)		superficie	altura
	7050,4	2,95		234,5	3,2

Volumen total (m <sup>3</sup> )	Suelo habitable (m <sup>2</sup> )
21549,08	7284,9

Caudal aire (m <sup>3</sup> /h)	RH	Volumen total (m <sup>3</sup> )
12929,448	0,6	21549,08

#### 6.6.1.2 Viviendas tipo

TIPO:	nº:	DORMI.DOUBLE S:	DORMI.SENCILLO S:	SALAS DE ESTAR- COMEDOR:	BAÑOS :	m <sup>2</sup> COCINA :
<b>A</b>	2	4	0	1	2	12,8
<b>B</b>	3	2	0	1	1	11
<b>C</b>	4	2	0	1	2	11
<b>D</b>	42	3	0	1	2	10,1
<b>E</b>	21	2	0	1	2	8,6
<b>F</b>	14	3	0	1	2	10,6

### 6.6.1.3 Fachadas

	BRUTO	HUECOS	NETO
FACHADA 1 (surOESTE)	1374	209,69	1164,31
FACHADA 2 (norte)	1396,9	191,0715	1205,829
FACHADA 3 (norte)	305,028	26,51	278,518
FACHADA 4 (surESTE)	1115,23	226,92	888,31
FACHADA 5 (norte)	1144,8125	206,747	938,0655
FACHADA 6 (surESTE)	281,67	33,33	248,34
ÁTICO (surOESTE"1")	81,429375	16,8	64,62938
ÁTICO (norte"2")	31,8525	5,8155	26,037
ÁTICO (surESTE"6")	31,8525	5,8155	26,037

	m <sup>2</sup> AREA TOTAL	m <sup>2</sup> fuera 1º plano
N	2888,679	545,5332
E	0	0
O	0	0
SE	1454,66695	449,93475
S	0	0
SO	1427,547455	257,2116
O	0	0

### 6.6.1.4 Huecos

	HUECO 1 (A)	HUECO 2 (B)	HUECO 3 (C)	HUECO 4 (D)	HUECO 5 (E)	HUECO 6 (F)
FACHADA 1	5	2	0	0	0	0
FACHADA 2	0	0	0	0	0	0
FACHADA 3	5	2	0	0	0	0
FACHADA 4	19	9	7	7	0	0
FACHADA 5	19	11	5	0	0	0
FACHADA 6	5	0	2	0	0	0
ÁTICO 1	0	0		0	4	0
ÁTICO 2	0	0	0	0	0	2
ÁTICO 6	0	0	0	0	0	2

	HUECO 7 (G)	HUECO 8 (H)	HUECO 9 (I)	HUECO 10 (J)	HUECO 11 (K)	HUECO 12 (L)	n° total huecos
FACHAD A 1	7	0	45	32	28	7	126
FACHAD A 2	0	0	46	34	39	0	119
FACHAD A 3	0	0	0	0	0	0	7
FACHAD A 4	42	0	0	0	0	21	105
FACHAD A 5	26	9	2	2	2	15	91
FACHAD A 6	0	0	7	0	0	0	14
ÁTICO 1	0	0	0	0	0	0	4
ÁTICO 2	0	0	0	1	0	0	3
ÁTICO 6	0	0	0	1	0	0	3

HUECOS TIPO:	TOTAL m <sup>2</sup>	MARCO1	MARCO2	MARCO3	% MARCO
1 (A)	3,7	0,31392	0,46065	1,45236	20,9343243
2 (B)	4,005	0,378	0,577875	0,666	23,8670412
3 (C)	1,85	0,15546	0,2741	0,71136	23,2194595
4 (D)	2,775	0,28392	0,41115	1,08186	25,0475676
5 (E)	4,2	0,3438	0,5		20,0904762
6 (F)	2,1	0,1704	0,3		22,4
7 (G)	1,85			0,71136	0
8 (H)	1,6155				0
9 (I)	1,59	0,1128	0,2913		25,4150943
10 (J)	1,6155	0,191244	0,293228	0,3285	29,9889941
11 (K)	1,6155	0,191244	0,293228		29,9889941
12 (L)	1,247		0,22775		18,2638332

### 6.6.1.5 Cubiertas

TIPO EQUIPO	UNIDADES	m <sup>2</sup>	TOTAL m <sup>2</sup>
A	1	0,6592	0,6592
B	2	0,7068	1,4136
C	2	0,5776	1,1552
D	5	5,67	28,35
E	5	0,7626	3,813
F	2	0,7998	1,5996
G	1	0,8094	0,8094
H	1	0,7378	0,7378
I	1	0,9271	0,9271
J	1	6,9445	6,9445

<b>K</b>	1	0,27079481	0,27079481
<b>L</b>	44	2,016	88,704
<b>M</b>	3	0,8742	2,6226
<b>N</b>	6	0,684	4,104
<b>O</b>	1	0,837	0,837

<b>HORIZONTAL</b>	<b>area total (m<sup>2</sup>) :</b>	<b>1385,6036</b>
	<b>area en sombra (m<sup>2</sup>) :</b>	<b>142,947795</b>

### 6.6.1.6 Suelos

<b>VUELO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>U</b>
	87,69	0,42

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A total</b>
<b>Fachada 1 local comercial</b>	181,792	55,614	237,406
<b>Fachada 2 local comercial</b>	182,096	69,7835	251,8795
<b>Fachada 3 local comercial</b>	64,977	2,1175	67,0945
<b>Fachada 4 local comercial</b>	192,365	13,932	206,297
<b>Fachada 5 local comercial</b>	206,925	0	206,925
<b>Fachada 6 local comercial</b>	54,39	2,553	56,943

<b>ACONDI/NO HABITADO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>U</b>
	2074,72747	1,42

<b>NO HAB/EXTERIOR</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>U</b>
	1026,545	2,54

<b>Particiones int. Con zonas comunes no calefactadas (rellano, ascensor...)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>U</b>
	776,813872	0,45

## 6.6.2 Cálculo de las RH

Como se ha comentado anteriormente, no es posible la introducción en el programa, dispositivos tales como el recuperador aire/aire que se plantea como propuesta de mejora de la clase energética. Por ello, es necesario encontrar una conversión que en términos energéticos globales sea semejante.

Se propone para ello, a partir de la fórmula de la potencia calorífica del dispositivo, encontrar una relación matemática que correlacione el efecto de ahorro energético del dispositivo, con el número de renovaciones por hora del edificio:

A efectos de cálculo, se asume que el flujo másico de entrada y salida del recuperador es el mismo y se considera el aire como gas ideal:

$\eta$ : rendimiento recuperador

$\dot{W}$ : potencia calorífica (kW)

$\dot{m}$ : flujo másico de aire (kg/s)

$h_{c.ent}$ : entalpía específica del aire del interior del edificio a la entrada del recuperador (kJ/kg)

$h_{f.ent}$ : entalpía específica del aire del exterior del edificio a la entrada del recuperador (kJ/kg)

$h_{c.sal}$ : entalpía específica del aire del interior del edificio a la salida del recuperador (kJ/kg)

$h_{f.sal}$ : entalpía específica del aire del exterior del edificio a la salida del recuperador (kJ/kg)

$T_{c.ent}$ : temperatura del aire del interior del edificio a la entrada del recuperador (K)

$T_{f.ent}$ : temperatura del aire del exterior del edificio a la entrada del recuperador (K)

$T_{c.sal}$ : temperatura del aire del interior del edificio a la salida del recuperador (K)

$T_{f.sal}$ : temperatura del aire del exterior del edificio a la salida del recuperador (K)

$\dot{W}_{rec}$ : potencia recuperada por el recuperador (kW)

Datos:  $\eta = 50\%$

Fórmula general de la potencia calorífica del recuperador:

$$\dot{W} = \dot{m} (h_{c.ent} - h_{c.sal} )$$

$$\Delta h = C_p \Delta T$$

Como el aire se considera GI:  $C_p = \text{cte}$

$$\Delta h = \Delta T$$

$$\dot{W} = \dot{m} C_p (T_{c.\text{ent}} - T_{c.\text{sal}})$$

Rendimiento del recuperador:

$$\eta = (h_{f.\text{sal}} - h_{f.\text{ent}}) / (h_{c.\text{ent}} - h_{f.\text{ent}}) = 0.5$$

Por lo que:

$$\eta = (T_{f.\text{sal}} - T_{f.\text{ent}}) / (T_{c.\text{ent}} - T_{f.\text{ent}}) = 0.5$$

$$T_{f.\text{sal}} - T_{f.\text{ent}} = (T_{c.\text{ent}} - T_{f.\text{ent}}) / 2$$

Potencia calorífica recuperada por el recuperador de rendimiento = 50%:

$$\begin{aligned} \dot{W}_{\text{rec}} &= \dot{m} (h_{c.\text{ent}} - h_{c.\text{sal}}) = \dot{m} (h_{f.\text{sal}} - h_{f.\text{ent}}) = \\ &= \dot{m} / 2 (h_{c.\text{ent}} - h_{f.\text{ent}}) \end{aligned}$$

$$\dot{W}_{\text{rec}} = \dot{m} / 2 C_p (T_{c.\text{ent}} - T_{f.\text{ent}})$$

Por lo que, el **efecto del intercambiador** será introducido en el programa, como una disminución de un **50% de las RH de edificio**.

## 6.6.3 Estudio económico básico

### 6.6.3.1 Recuperador aire/aire

Se propone el siguiente recuperador:

Marca	Modelo	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Eficiencia	Precio (€)	Cantidad necesaria
MUNDOCLIMA	G13	13000	50,12%	16615	1

Pot. motor impulsión 150 PA disp. (kW)	1,5
Pot. motor extracción 150 PA disp. (kW)	1

Consumo electrico (kW)	Horas de funcionamiento/año	Coste kW electrico (€/kWh)
2,5	8760	0,16

Coste electrico anual (€)	3504
---------------------------	------

CONSUMO edificio SIN REC. (Kwh)	421100
CONSUMO edificio CON REC. (Kwh)	322800

Coste gas natural (€/kWh)	Ahorro térmico anual (kWh)	AHORRO TÉRMICO ANUAL (€)
0,06	98300	5898

Ahorro térmico anual (€)	Coste electrico anual (€)	AHORRO TOTAL ANUAL (€)
5898	3504	2394

Suponiendo una vida util de 20 años, la rentabilidad de la inversión queda:

Rentabilidad	2,88
--------------	------

Plazo de amortización (años)	6,94
------------------------------	------



### 6.6.3.2 Aislamientos

Se proponen los siguientes materiales en los cerramientos del edificio:

Marca	Modelo
Climaplus	Climaplus Ultra N (krypton)

HUECOS TIPO:	m <sup>2</sup>	nº	Subtotal (m <sup>2</sup> )
1 (A)	3,7	53	196,1
2 (B)	4,005	24	96,12
3 (C)	1,85	14	25,9
4 (D)	2,775	7	19,425
5 (E)	4,2	4	16,8
6 (F)	2,1	4	8,4
7 (G)	1,85	75	138,75
8 (H)	1,6155	9	14,5395
9 (I)	1,59	100	159
10 (J)	1,6155	70	113,085
11 (K)	1,6155	69	111,4695
12 (L)	1,247	43	53,621
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>			<b>953,21</b>

Vidrio (m <sup>2</sup> )	Precio Climaplus Ultra N (krypton) (€/m <sup>2</sup> )	Precio vidrio doble bajo emisivo (€/m <sup>2</sup> )	SOBRECOSTE (€)
6478	150	85.96	<b>61043,57</b>

Fachada (m <sup>2</sup> )	Precio Acustidan (€/m <sup>2</sup> )	Precio MW ROCKWOOL (€/m <sup>2</sup> )	SOBRECOSTE (€)
6478	6,4	5,95	<b>2915,1</b>

Cubierta (m <sup>2</sup> )	Precio Isober (€/m <sup>2</sup> )	Arena y grava (€/m <sup>2</sup> )	SOBRECOSTE (€)
1385,6	11,8	1,6	<b>14133,12</b>

Forjado PP (m <sup>2</sup> )	Precio XPS (30mm) (€/m <sup>2</sup> )	SOBRECOSTE (€)
1385,6	2,01	<b>2785,06</b>

<b>Total sobrecostes (€)</b>	<b>80876,85</b>
------------------------------	-----------------

<b>CONSUMO edificio SIN AISLAMIENTO (Kwh)</b>	421100
<b>CONSUMO edificio CON AISLAMIENTO (Kwh)</b>	347830

Coste gas natural (€/kWh)	Ahorro térmico anual (kWh)	AHORRO TÉRMICO ANUAL (€)
0,06	73270	4396.2

Suponiendo una vida útil de 30 años en los vidrios y aislamientos, la rentabilidad de la inversión queda:

<b>Rentabilidad</b>	<b>1,63</b>
---------------------	-------------

<b>Plazo de amortización (años)</b>	<b>18,40</b>
-------------------------------------	--------------

### 6.6.3.3 Caldera biomasa

Se propone la siguiente caldera de biomasa y gas natural:

Marca	Modelo	Potencial (kW)	Rendimiento	Precio (€)	Cantidad necesaria
STREBEL	TAURUS 100FX	100	90%	17020	1
BAXI	CPA610_BT	610	97%	15296	1

Coste gas natural (€/kWh)	Coste pellet (€/kWh)
0,06	0.04

CONSUMO edificio SIN BIOMASA (Kwh)	421100
CONSUMO edificio CON BIOMASA (Kwh)	421740

Coste cal. biomasa (€)	Coste nueva cal. gas (€)	Coste cal. gas original (€)	SOBRECOSTE (€)
17020	15296	16532	15784

CONSUMO SIN BIOMASA (€)	CONSUMO CON BIOMASA (€)	AHORRO ANUAL (€)
25266	23617,44	1648,56

(se supone que la caldera de biomasa satisface el 20% de la demanda total)

Suponiendo una vida útil de 15 años, la rentabilidad de la inversión y el plazo de amortización quedan:

<b>Rentabilidad</b>	<b>1,57</b>
---------------------	-------------

<b>Plazo de amortización (años)</b>	<b>9,57</b>
-------------------------------------	-------------

## 7 CONCLUSIONES

Como conclusión general del estudio realizado con la calificación del edificio original y con las tres propuestas de mejora cabe destacar:

### *7.1 Edificación original bien aislada*

Pese a tener fachadas con una gran cantidad de ventanas, al proponer aislamientos de gran calidad en cerramientos y ventanas, la calificación apenas obtiene una mejora significativa. También se estudió la posibilidad de mejorar los cerramientos entre zonas calefactadas, tales como tabiques entre viviendas y zonas comunes, pero al estudiarlo a fondo, los datos reflejaron que pese a proponer los mejores aislamientos posibles con el espesor idóneo, la diferencia en cuanto a los coeficientes globales de transferencia de calor es mínima y además el gradiente térmico entre las caras de los tabiques es muy inferior a los encontrados en la fachada, cubierta y el forjado de la primera planta, lo que minimiza su efecto con respecto al ahorro energético e incrementa mucho la inversión necesaria.

### *7.2 El número de RH del edificio es crítico*

La sensibilidad del programa respecto a la renovación es muy alta, siendo mayor su influencia cuanto mejor aislado este el edificio. En el edificio original, el programa propone (en función de los metros cuadrados acondicionados y del volumen total acondicionado) 0,6 RH.

Al instalar el intercambiador aire/aire en el conducto de ventilación, se ha estimado una disminución de 0,3 RH respecto al original, lo que en principio puede parecer bastante poco significativo. Sin embargo la calificación mejora en 2,9 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año lo que supera de manera significativa a la obtenida con la propuesta de mejora en cerramientos, que supone una mayor inversión inicial tanto en trabajo de instalación como en coste económico.

### ***7.3 El concepto de emisión neutra desvirtúa los resultados en cuanto a la calificación de eficiencia energética***

En las zonas climáticas donde el programa no prevé una demanda de aire acondicionado, como es el caso de Pamplona, se podría proponer cubrir toda la demanda del edificio (en estos casos calefacción y ACS) con una o varias calderas de biomasa.

En este caso la calificación energética resultaría A 0 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año, es decir la mejor teóricamente posible, puesto que nuestro edificio no emitiría nada de CO<sub>2</sub>, independientemente de la superficie y el volumen calefactado, sin tener en cuenta el tipo de cerramientos, ni las RH, ni ningún otro aspecto que de otra manera tiene en cuenta el programa. Esta circunstancia desvirtúa totalmente el concepto de eficiencia energética, que se supone, es para lo que se ha diseñado el programa y el Real Decreto que lo ampara.

En mi opinión la eficiencia energética poco tiene que ver con la emisión de CO<sub>2</sub> puesto que como acabo de explicar, se puede estar consumiendo mucha más energía de la teóricamente necesaria para cubrir las condiciones de habitabilidad de un edificio residencial y a la vez ser emisivamente hablando “impecable”.

Además de esto, es muy discutible (incluso me atrevería a decir incierto) que las calderas de biomasa tengan un balance neutro de emisiones, ya que, desde la fabricación de la caldera, pasando por la transformación de los restos orgánicos en pellet (combustible que consumen las calderas de biomasa), hasta el transporte de dicho combustible desde donde se elabora hasta el consumidor final, produce emisiones de CO<sub>2</sub> que no se tienen en cuenta al afirmar la emisión neutra.

En mi opinión se debería elaborar otro tipo de escala para calificar energéticamente una vivienda, en la que se tuviera en cuenta la energía final consumida por todo el edificio, no solo los kg de CO<sub>2</sub> por m<sup>2</sup> y año. Es cierto que toda esta normativa se elaboró en parte para llegar a los objetivos marcados por Kioto, pero también para disminuir el consumo de energía y como consecuencia hacer que España sea menos dependiente energéticamente hablando y además otros objetivos, tal vez de menor relevancia, pero no por ello despreciables, como por ejemplo reforzar la competitividad de nuestro sector de la construcción edificando con mayor calidad. También hay que destacar que este método de calificación, no tiene en cuenta los consumos eléctricos de las viviendas, entendiéndolos despreciables en cuanto a la calificación, puesto que la mayor parte de la energía consumida por un edificio residencial viene determinada por la calefacción y ACS del mismo.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.minetur.gob.es>
- <http://www.codigotecnico.org>
- <http://www.idae.es>
- <http://www.maec.es>
- <http://www.gbce.es>
- <http://www.boe.es>
- [http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/energy\\_efficiency/127061\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/127061_es.htm)
- <http://www.salvadorescoda.com>
- <http://www.baxi.es>
- <http://www.glas-wulfmeier.de>
- <http://www.gillesenergie.es>
- <http://www.preoc.es>
- <http://www.bausep.es>
- <http://www.preoc.es>



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

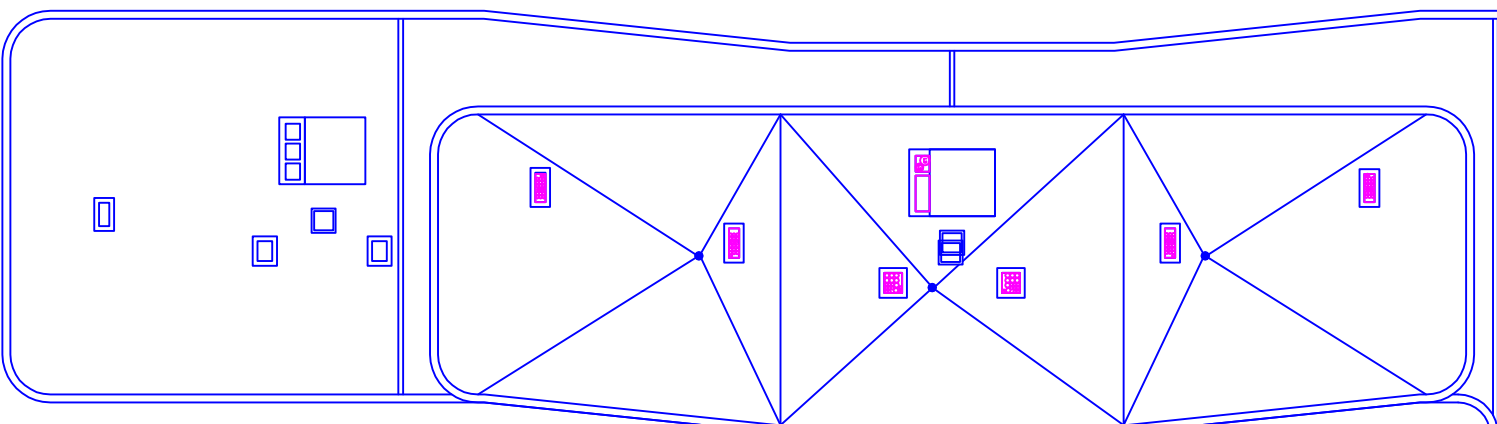
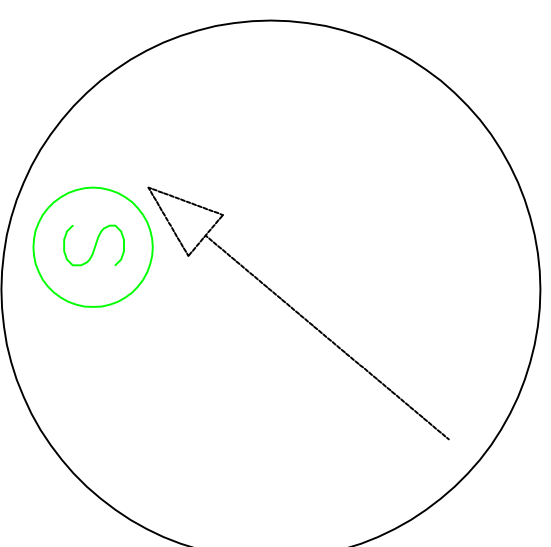
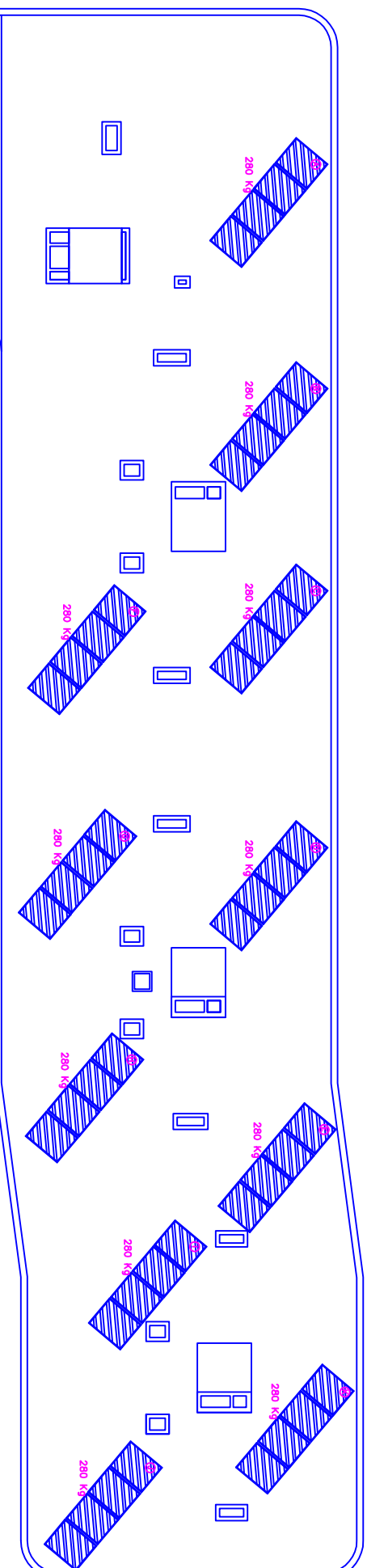
“CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TECNICO-  
ECONOMICO DE MEJORAS EN EMISIONES DE  
CO<sub>2</sub>”

PLANOS

Alejandro Razquin Mangado

Francisco Javier Sorbet Presentación

Pamplona, 24/04/2013



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
Y ELECTRONICA**

PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

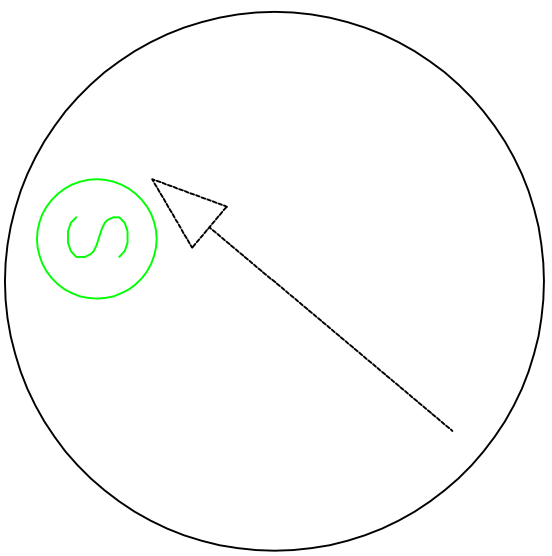
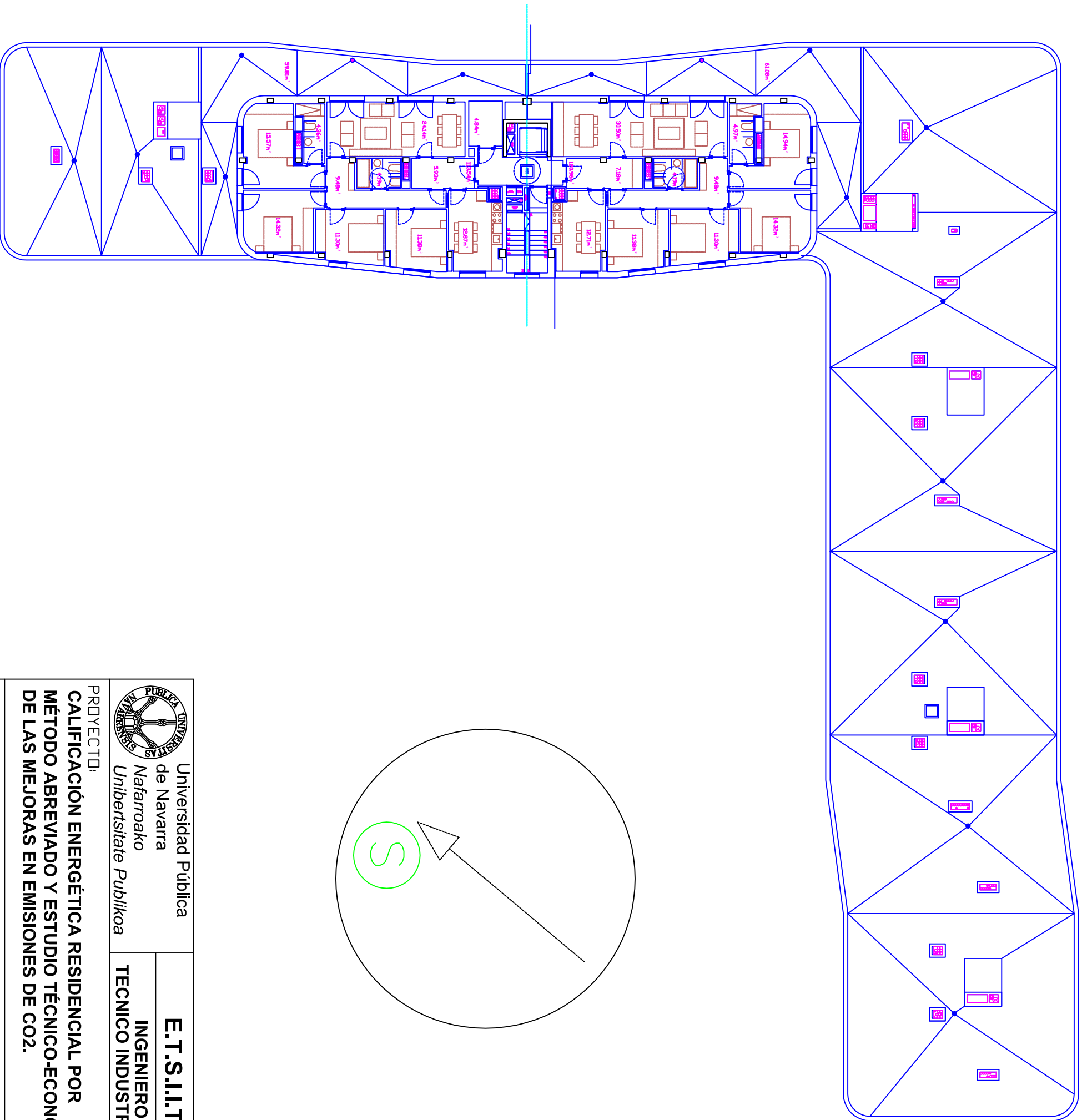
REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

PLANO:

**CUBIERTA**

FECHA: **17-04-13** ESCALA: **1:250** Nº PLANO: **1**





Universidad Pública  
 de Navarra  
 Nafarroako  
 Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
 INGENIERO  
 TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
 Y ELECTRONICA**

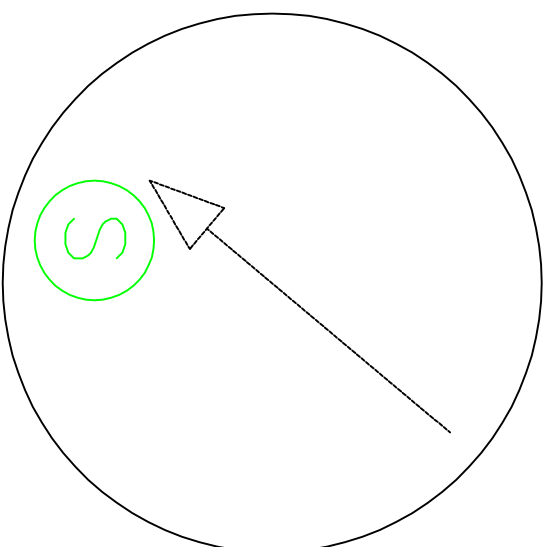
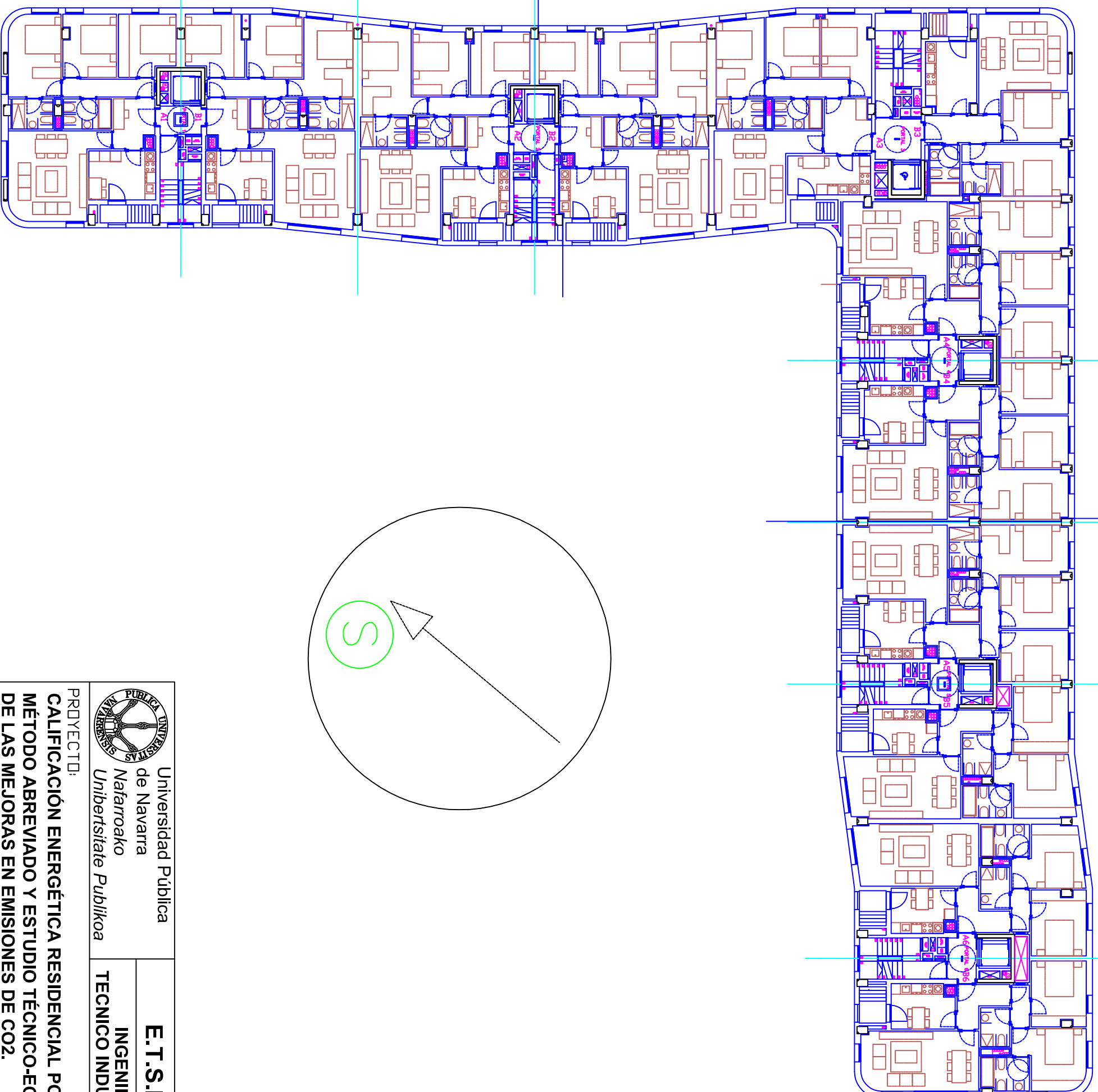
PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

PLANO:  
**ATICO**

FIRMA:

FECHA: **17-04-13**    ESCALA: **1:250**    Nº PLANO: **2**




 Universidad Pública  
 de Navarra  
 Nafarroako  
 Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
 INGENIERO  
 TECNICO INDUSTRIAL M.

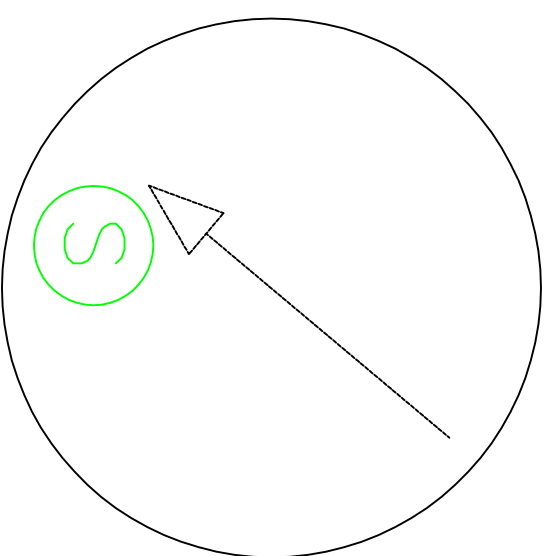
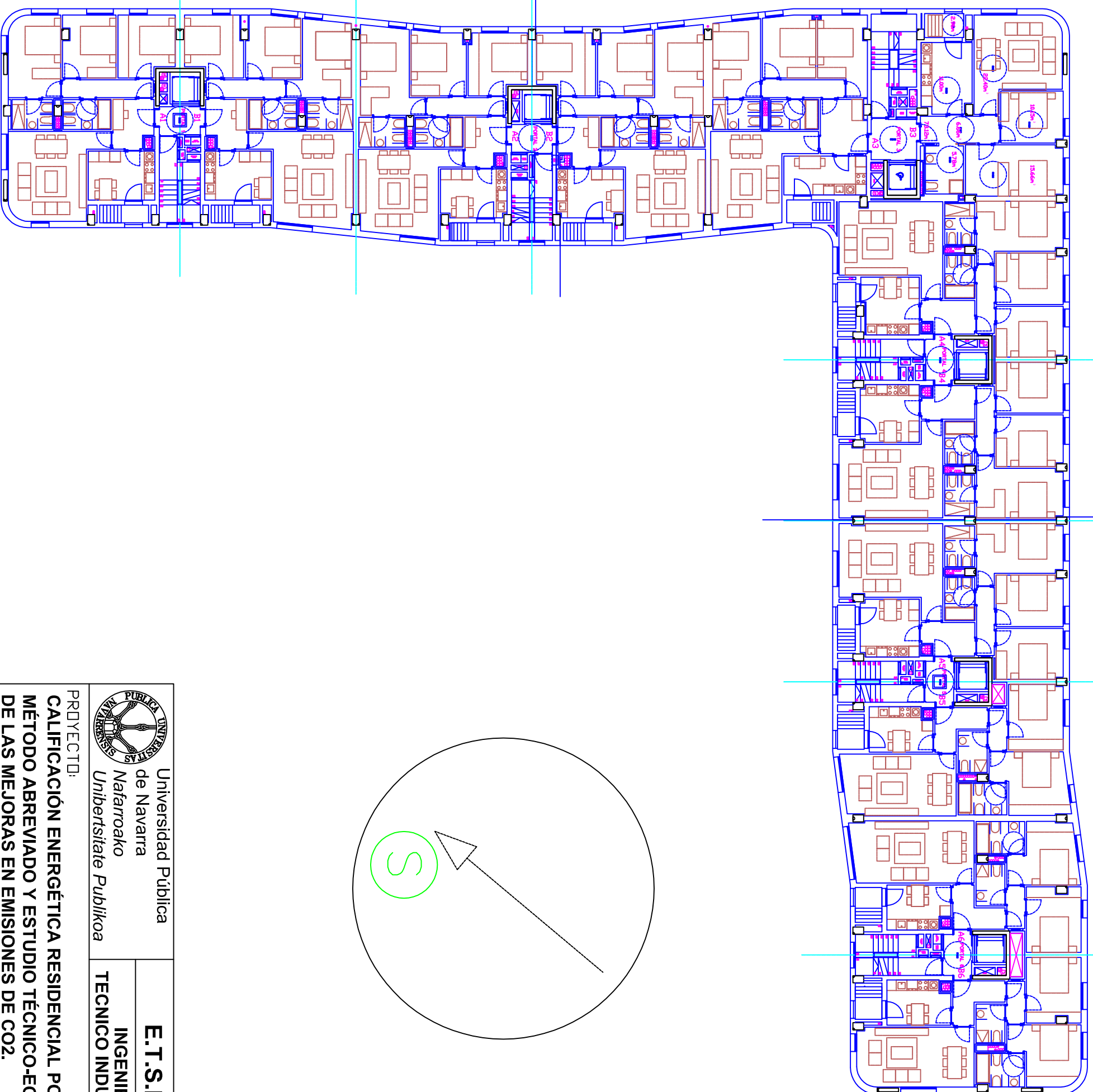
DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
 Y ELECTRONICA**


PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**  
 FIRMA:

PLANO:  
**PLANTAS 4-7**

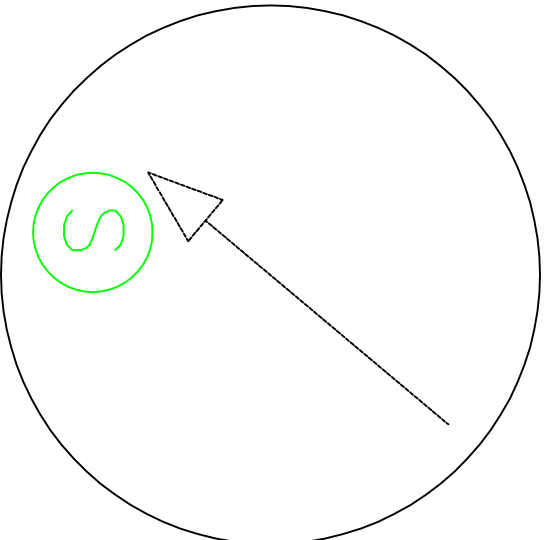
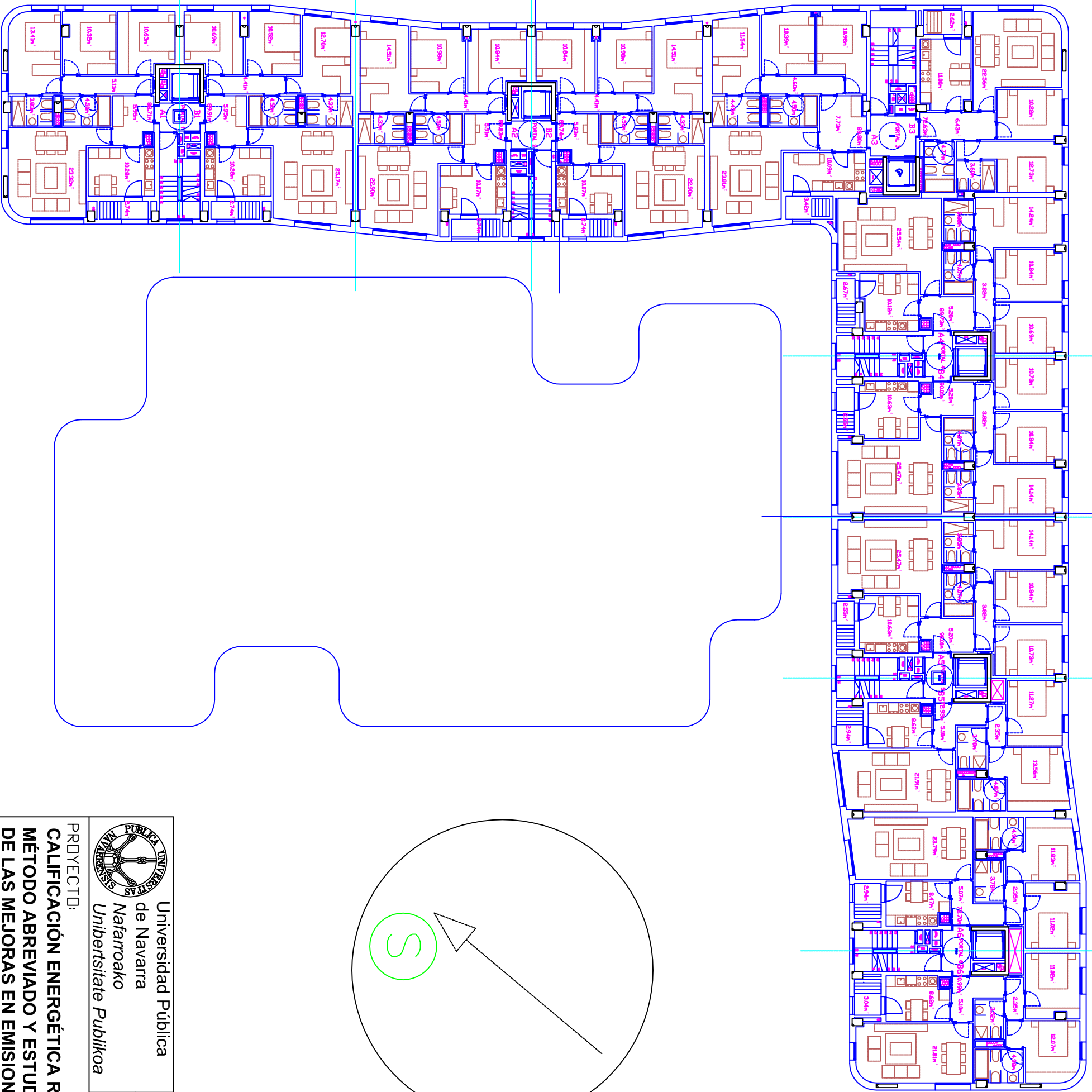
FECHA: **17-04-13**    ESCALA: **1:250**    Nº PLANO: **3**



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>
	REALIZADO: <b>RAZQUIN, ALEJANDRO</b>	FIRMA:

PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

PLANO: <b>PLANTAS 1-3-6</b>	FECHA: <b>17-04-13</b>	ESCALA: <b>1:250</b>	Nº PLANO: <b>4</b>
--------------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------




 Universidad Pública  
 de Navarra  
 Nafarroako  
 Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
 INGENIERO  
 TECNICO INDUSTRIAL M.

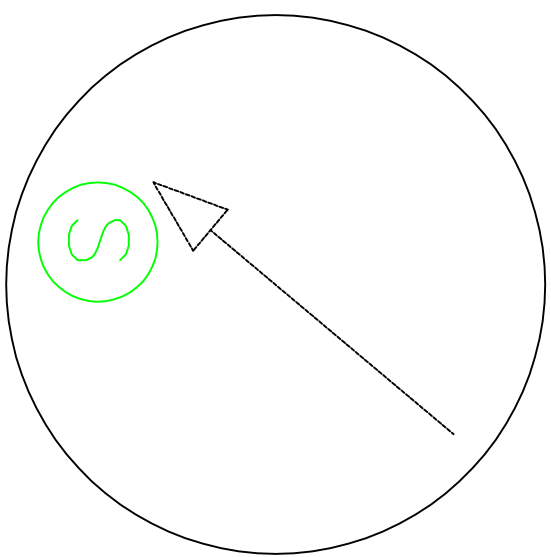
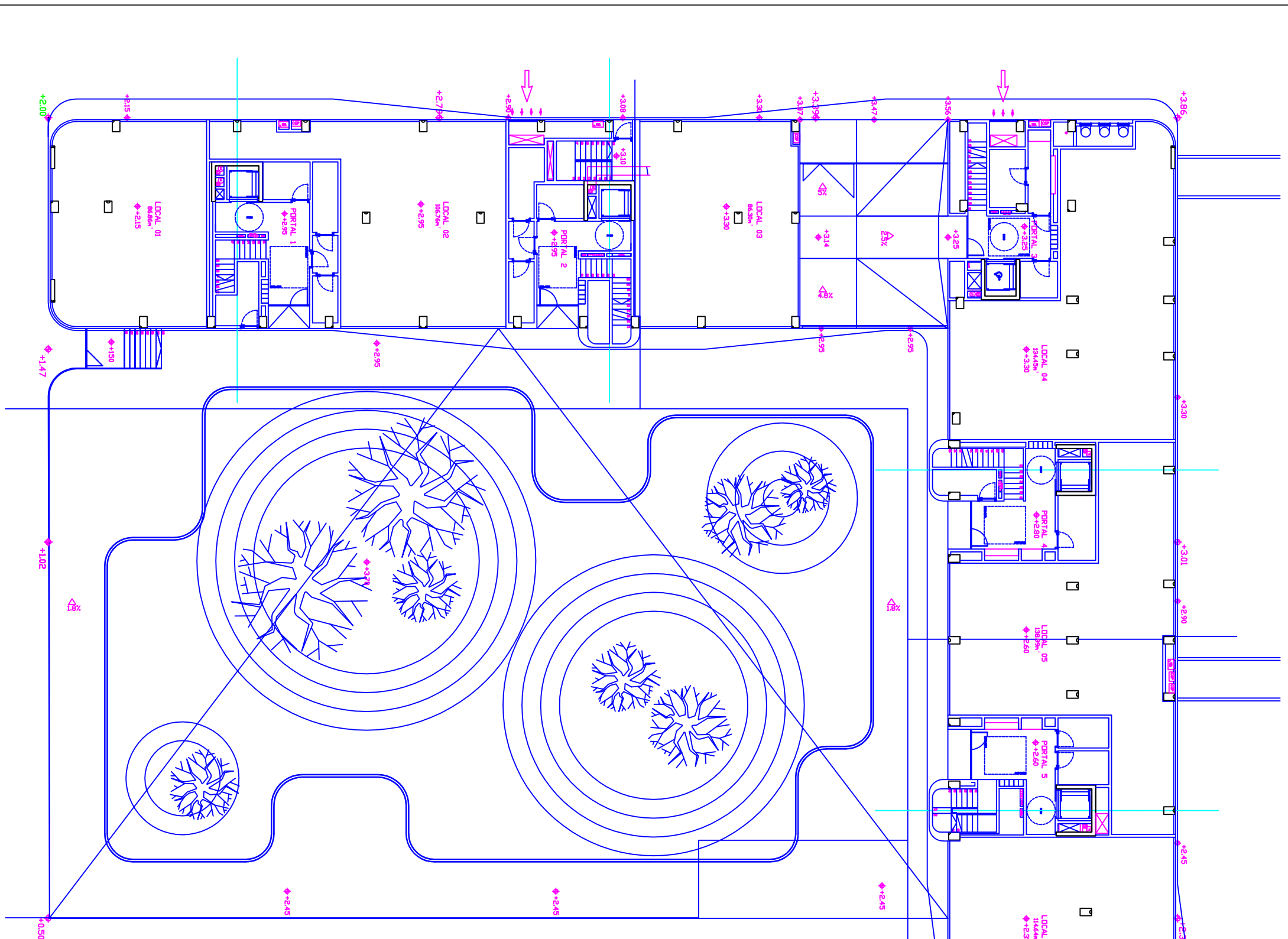
DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
 Y ELECTRONICA**


PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**  
 FIRMA:

PLANO:  
**PLANTAS 2-5**

FECHA: **17-04-13**    ESCALA: **1:250**    Nº PLANO: **5**



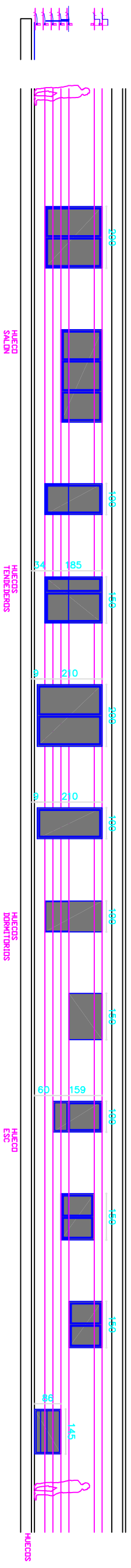
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.
	DEPARTAMENTO: <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>


PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

PLANO:  
**LOCALES COMERCIALES**

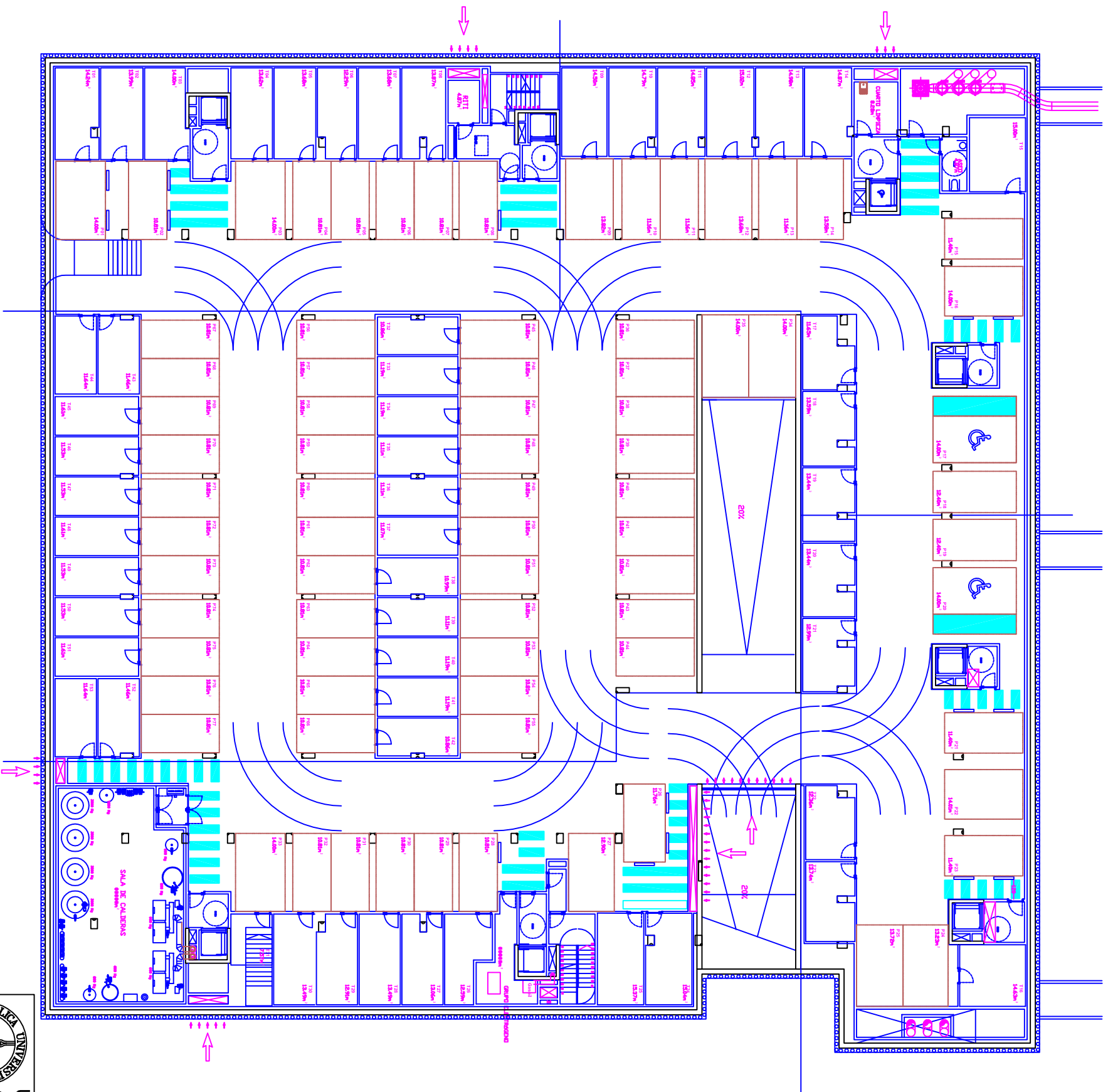
FECHA: 17-04-13	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 6
--------------------	------------------	----------------



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>
	REALIZADO: <b>RAZQUIN, ALEJANDRO</b>	

PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

PLANO: <b>HUECOS TIPO</b>	FECHA: <b>17-04-13</b>	ESCALA: <b>1:150</b>	Nº PLANO: <b>7</b>
------------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
Y ELECTRONICA**

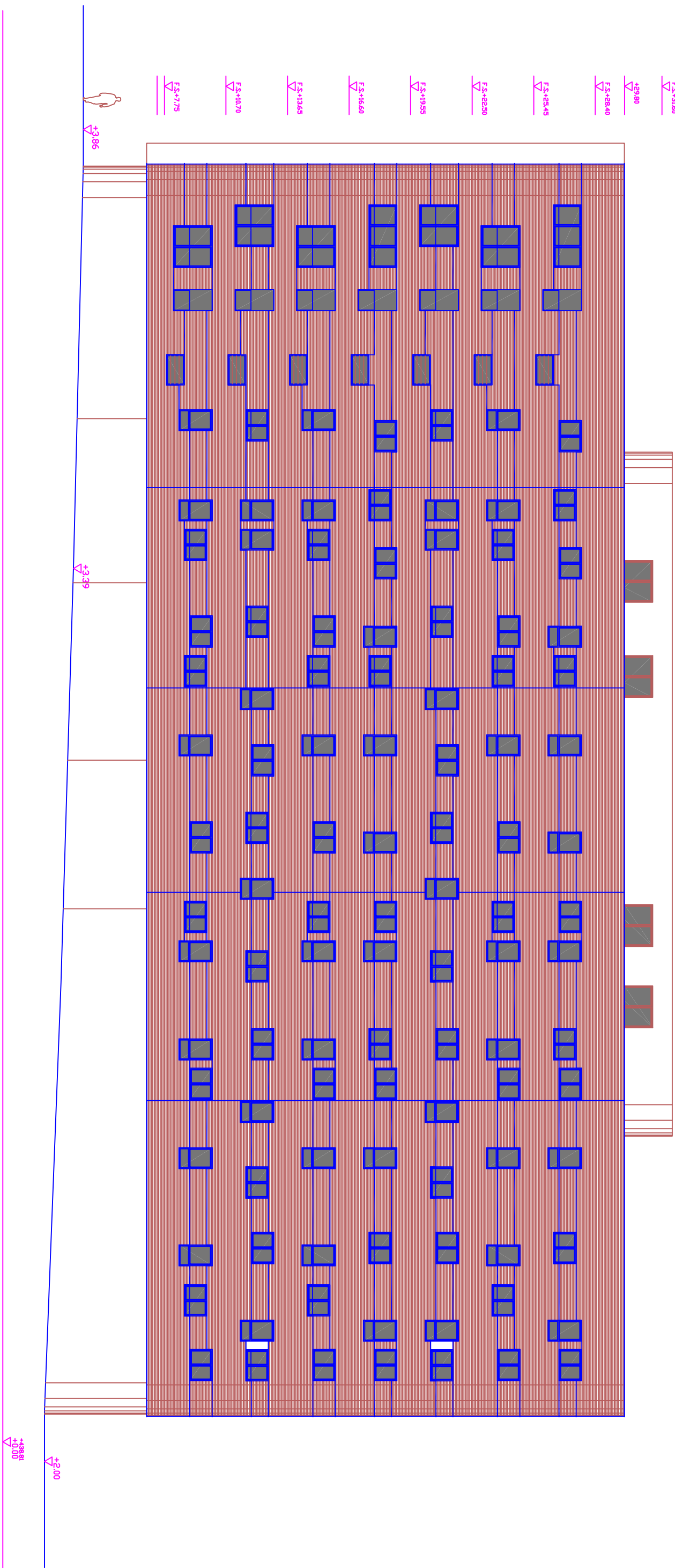
PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**


REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

PLANO:

**GARAJE**

FECHA: 17-04-13  
ESCALA: 1:300  
Nº PLANO: 8

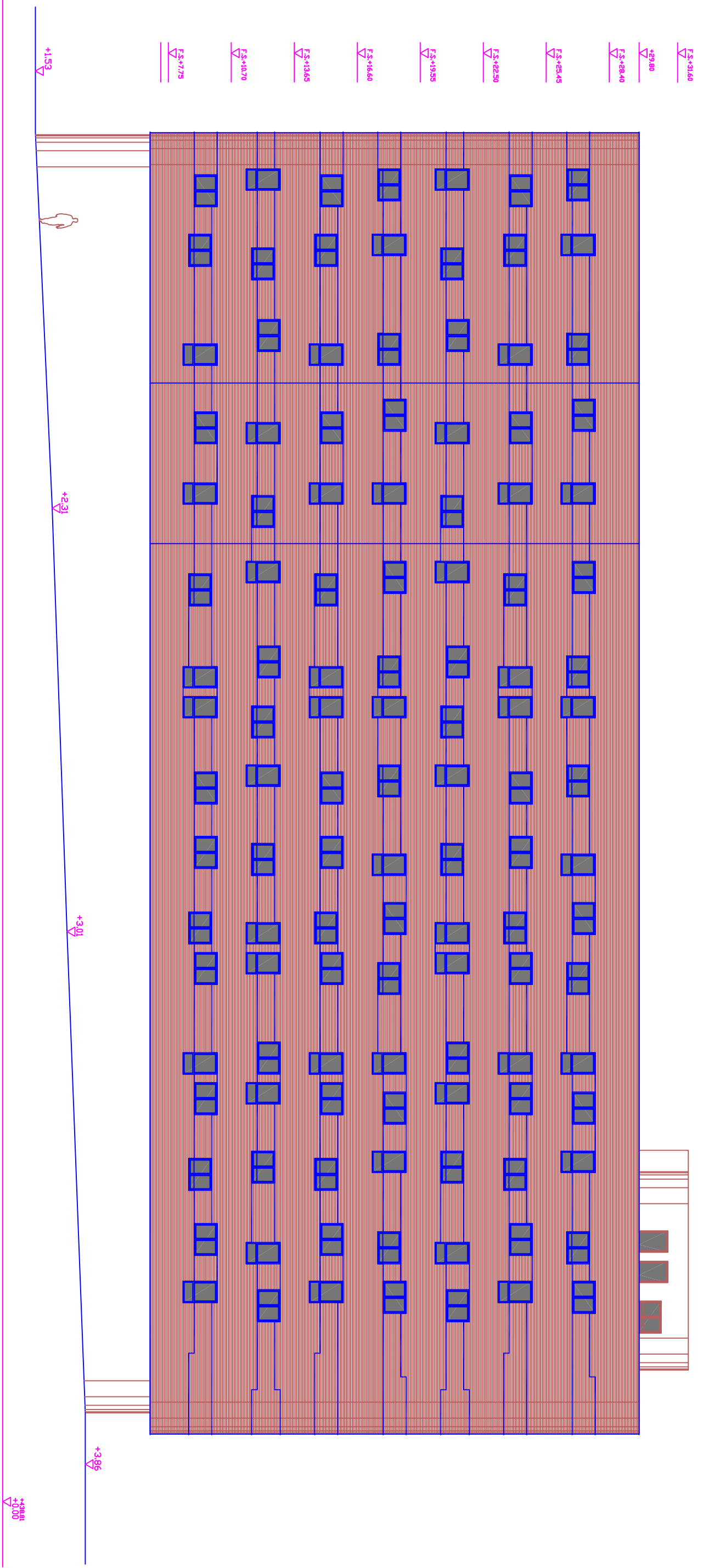



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE          INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>
	REALIZADO: <b>RAZQUIN, ALEJANDRO</b>	FIRMA:

PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

PLANO: <b>FACHADA 1</b>	FECHA: <b>17-04-13</b>	ESCALA: <b>1:200</b>	Nº PLANO: <b>9</b>
----------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------

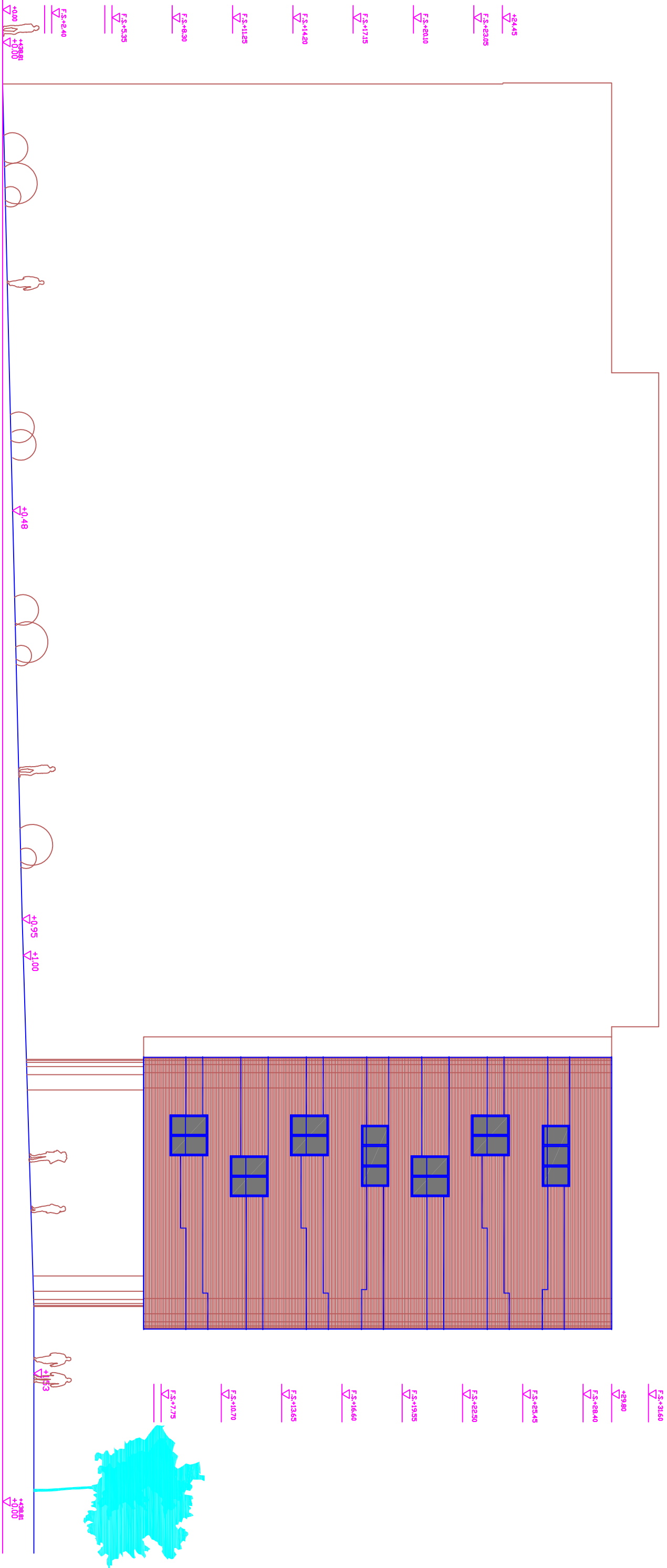




 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>
	REALIZADO: <b>RAZQUIN, ALEJANDRO</b>	

PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

PLANO: <b>FACHADA 2</b>	FECHA: <b>17-04-13</b>	ESCALA: <b>1:200</b>	Nº PLANO: <b>10</b>
----------------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

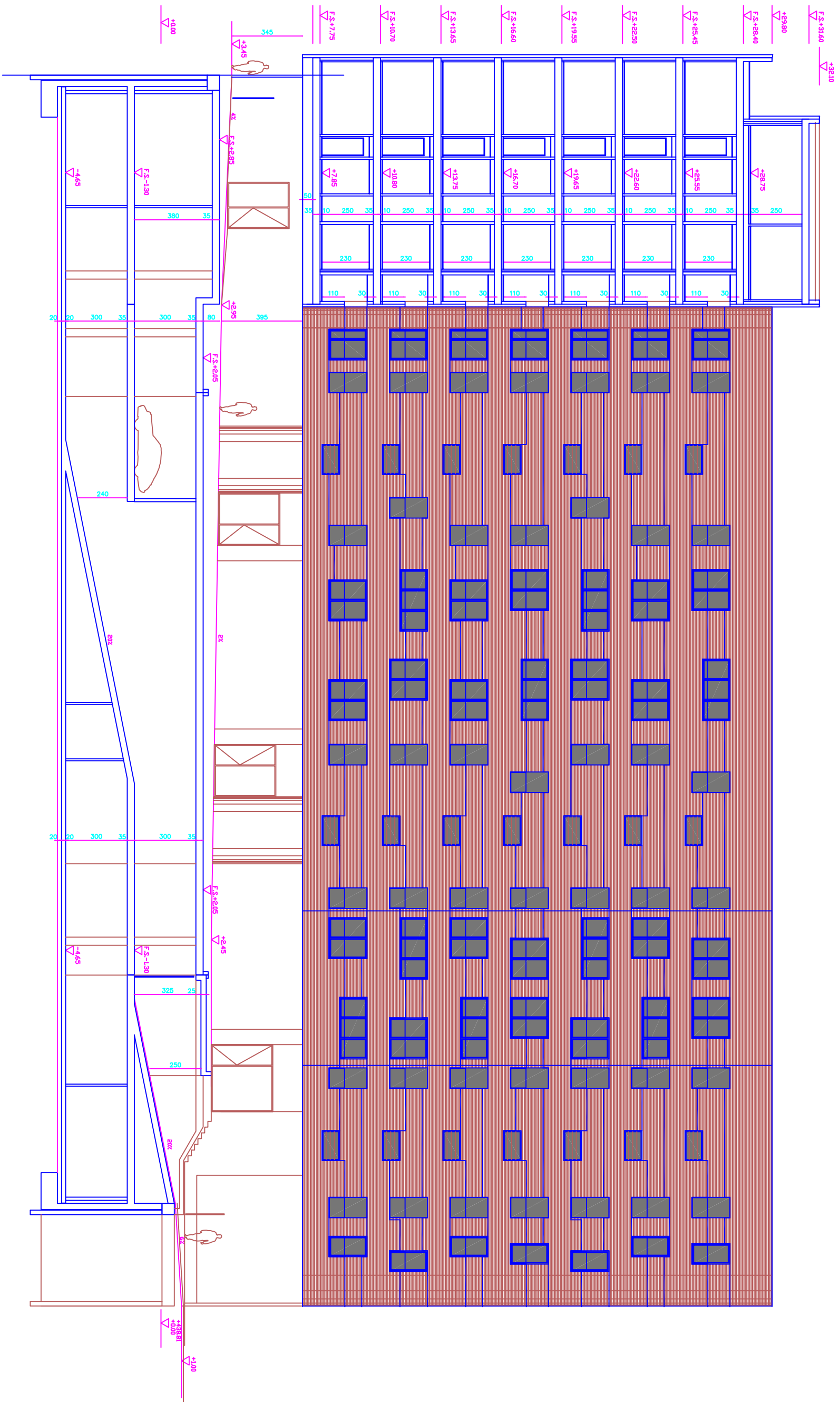
DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
Y ELECTRONICA**

PROYECTO:  
**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

PLANO:  
**FACHADA 3**

FECHA: 17-04-13    ESCALA: 1:200    Nº PLANO: 11




 Universidad Pública  
 de Navarra  
 Nafarroako  
 Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
 INGENIERO  
 TECNICO INDUSTRIAL M.

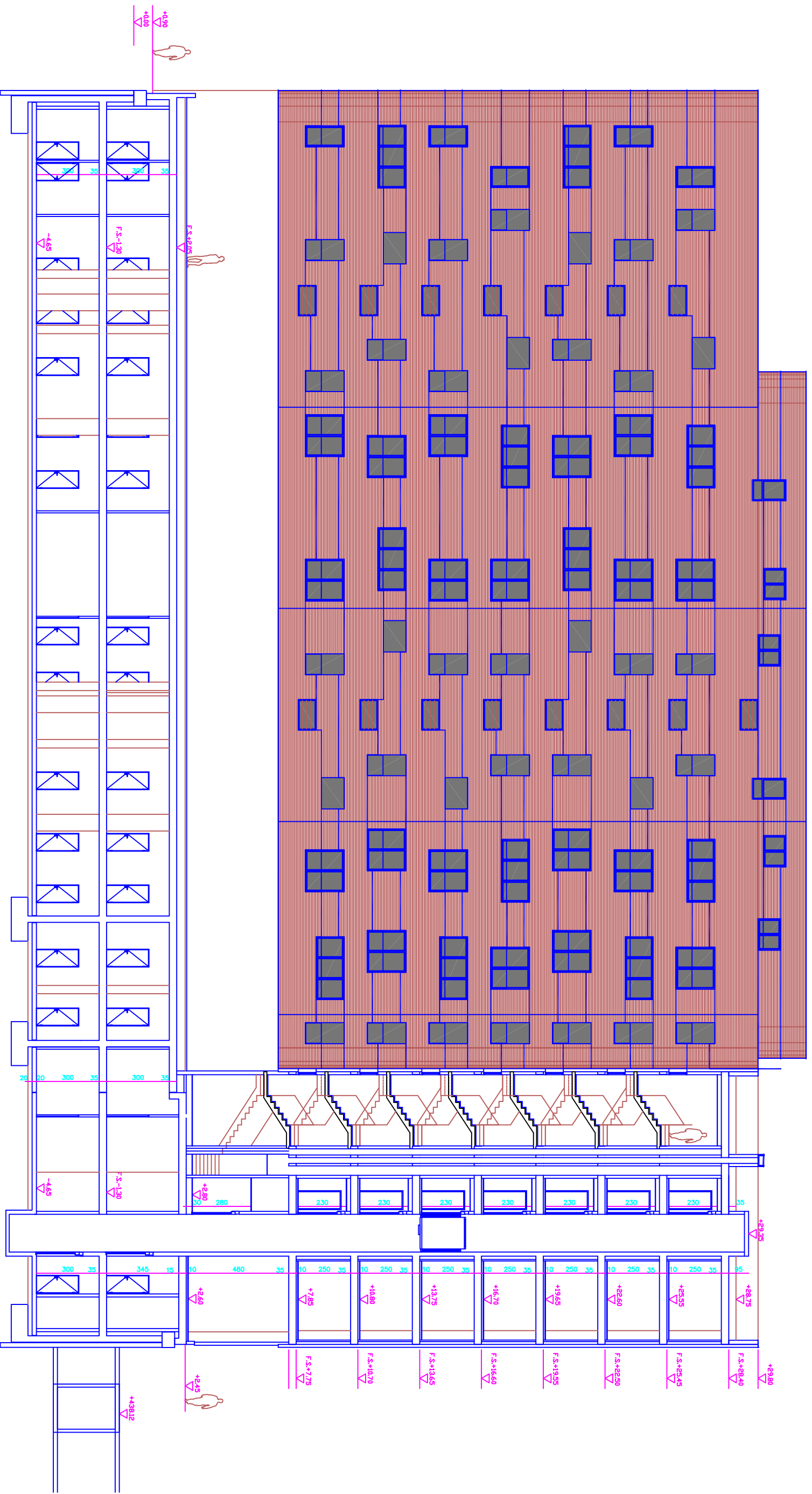
DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
 INGENIERIA ELECTRICA  
 Y ELECTRONICA**

PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**  
 FIRMA:

PLANO:  
**FACHADA 4**

FECHA: **17-04-13**    ESCALA: **1:200**    Nº PLANO: **12**



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
**INGENIERIA ELECTRICA  
Y ELECTRONICA**

PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:

**RAZQUIN, ALEJANDRO**

FIRMA:

PLANO:

**FACHADA 5**

FECHA:

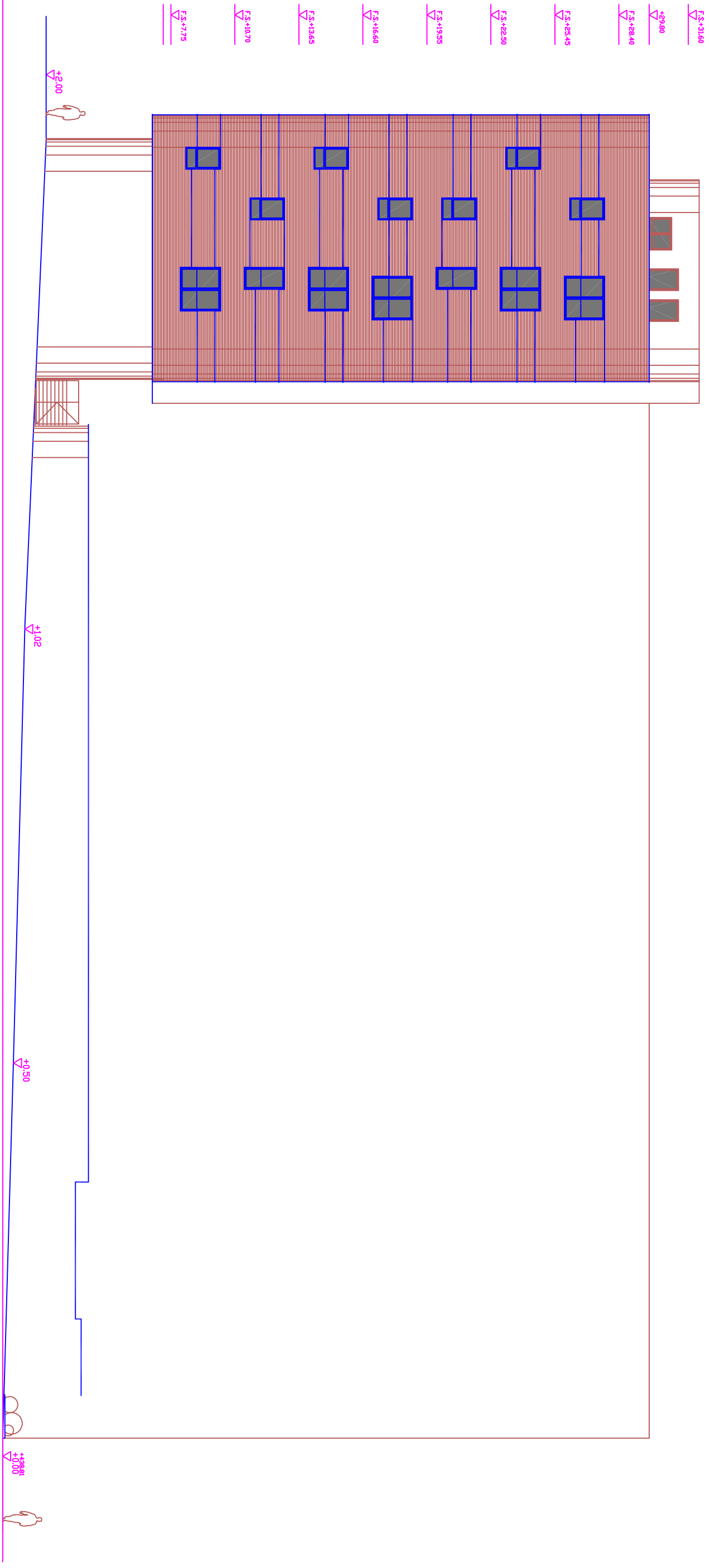
**17-04-13**


ESCALA:

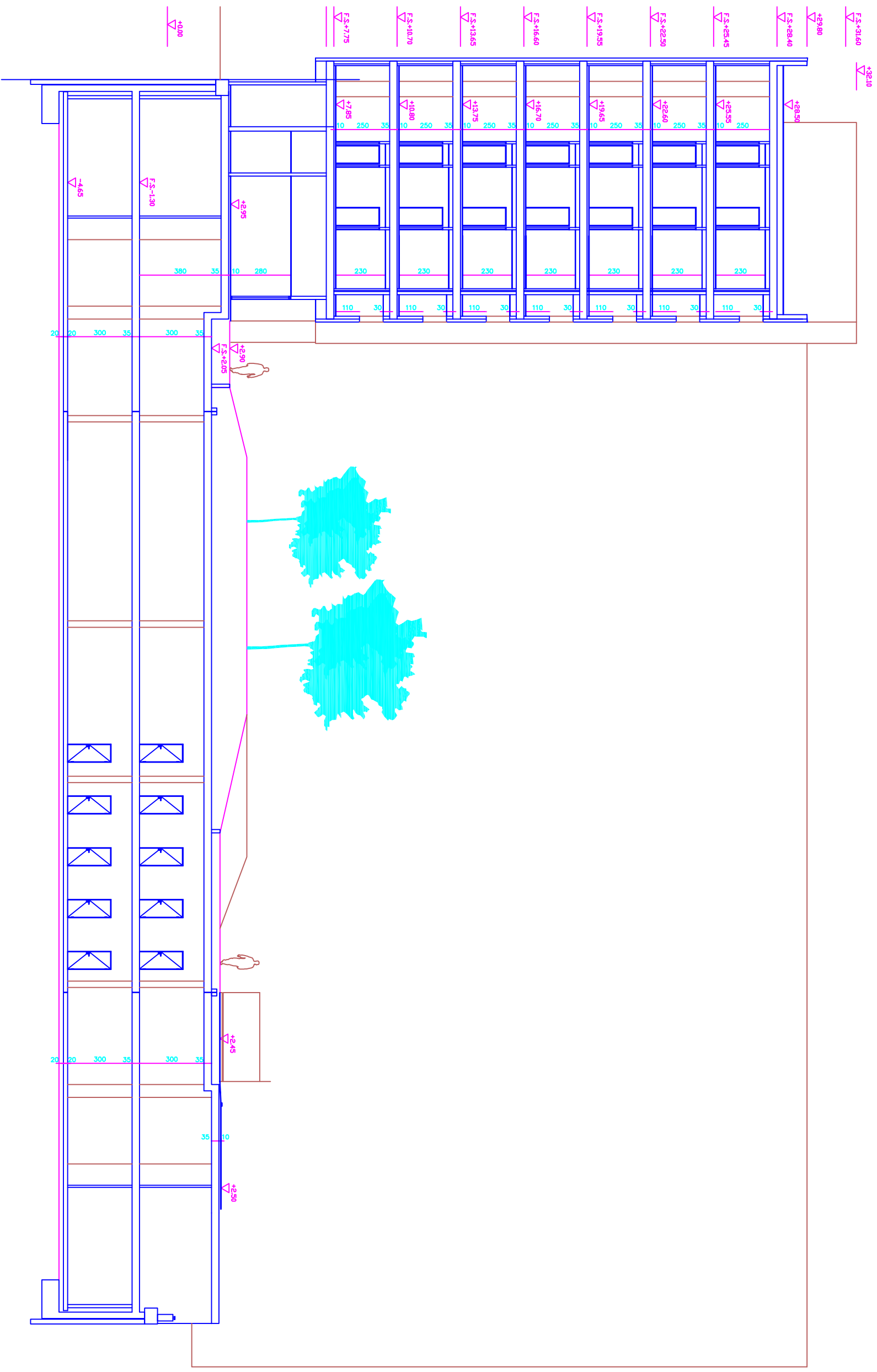
**1:200**

Nº PLANO:

**13**



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>
	REALIZADO: <b>RAZQUIN, ALEJANDRO</b>	
PROYECTO: <b>CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR          MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO          DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.</b>		
PLANO: <b>FACHADA 6</b>	FECHA: <b>17-04-13</b>	ESCALA: <b>1:200</b>
FIRMA:		Nº PLANO: <b>14</b>



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
INGENIERIA ELECTRICA  
Y ELECTRONICA**

PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

REALIZADO:

**RAZQUIN, ALEJANDRO**

FIRMA:

PLANO:

**SECCION FACHADA 6**

FECHA:

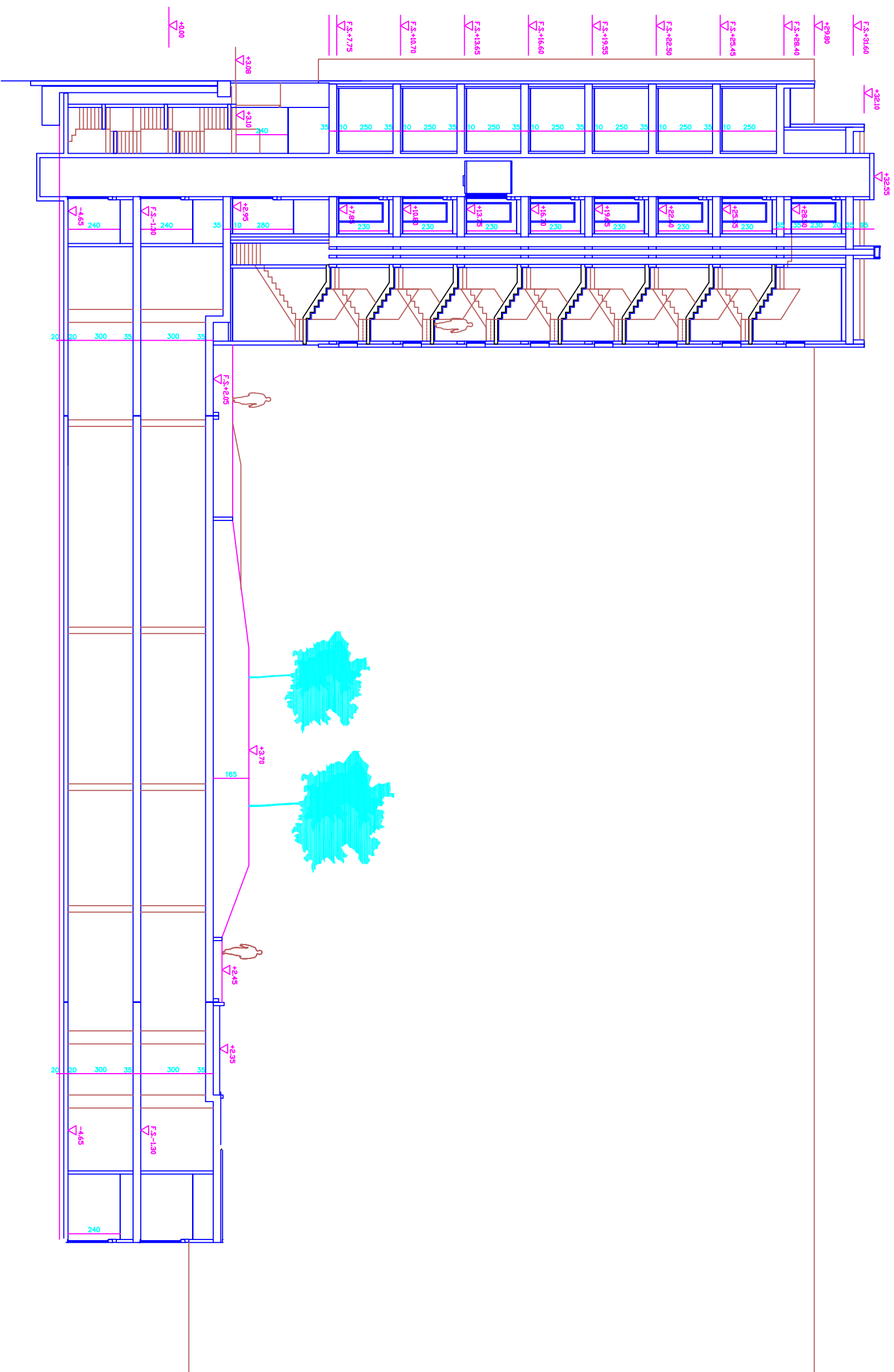
**17-04-13**


ESCALA:

**1:200**

Nº PLANO:

**15**



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.
	DEPARTAMENTO: <b>INGENIERIA ELECTRICA          Y ELECTRONICA</b>

PROYECTO:  
**CALIFICACION ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
 MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO  
 DE LAS MEJORAS EN EMISIONES DE CO2.**

PLANO:  
**SECCION ATICO**

REALIZADO:  
**RAZQUIN, ALEJANDRO**

FECHA:  
**17-04-13**

ESCALA:  
**1:200**

Nº PLANO:  
**16**



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

“CALIFICACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL POR  
MÉTODO ABREVIADO Y ESTUDIO TECNICO-  
ECONOMICO DE MEJORAS EN EMISIONES DE  
CO<sub>2</sub>”

ANEXOS

Alejandro Razquin Mangado

Francisco Javier Sorbet Presentación

Pamplona, 24/04/2013



# CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGETICA DE PROYECTO

## 1. Identificación del edificio

**Fecha: 18/02/2013**

### Datos climáticos

Provincia: NAVARRA

Localidad: Pamplona

a.s.n.m. (m): 456

latitud (°): 42,8

Zona climática HE1: D1

Zona climática HE4: II

### Datos del entorno:

Distancias a nuestro edificio y alturas de obstáculos según orientaciones (m):

H_O(m)	D_O(m)	H_SO(m)	D_SO(m)	H_S(m)	D_S(m)	H_SE(m)	D_SE(m)	H_E(m)	D_E(m)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Datos globales edificio

Vivienda en bloque

Superficie acondicionada (m<sup>2</sup>): 7284,9

Volumen acondicionado (m<sup>3</sup>): 21549

n<sup>o</sup> renovaciones/hora: 0,6

### Características constructivas puentes térmicos

Espesor forjado (m) : 0,2

Anchura pilar (m) : 0,3

Se fijan valores

Construcción con pilares

Puente térmico de la ventana (W/mK) : 0,2

Puente térmico forjado/muro (W/mK) : 0,41

Puente térmico cubierta (W/mK) : 0,39

Puente térmico suelo/ exterior (W/mK) : 0,39

Puente térmico esquina saliente (W/mK) : 0,08

Puente térmico pilar (W/mK) : 0,06

Puente térmico terreno (W/mK) : 0

## **2. Normativa energética de aplicación**

Al presente proyecto le es de aplicación la siguiente normativa energética:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008

en su Documento Básico de Ahorro de Energía.

- Real Decreto 47/2007, de 19 enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **3. Procedimiento**

El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la Opción general mediante un programa alternativo a CALENERVYP, con nº de inscripción CEE-DR-005/11

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Método Abreviado CERMA. Versión 2.2

*Este software de distribución gratuita ha sido desarrollado aplicando los conocimientos técnicos disponibles, y ha sido concebido como una ayuda o soporte a la labor del técnico, sin que en ningún caso sustituya la labor profesional del Técnico legalmente competente al respecto. El Técnico redactor del proyecto de instalación o del proyecto de edificación deberá comprobar y confrontar los datos obtenidos conforme su criterio y decidirá sobre su empleo o admisión. Los autores y distribuidores de este software no asumen la responsabilidad profesional o civil derivada del empleo de los datos obtenidos.*

### **4. Descripción de las características energéticas del edificio**

#### **ENVOLVENTE**

##### *Datos de cubiertas*

- Cubierta Exterior Horizontal 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 1385,60

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : CUBIERTA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Arena y grava [1700 < d < 2200] (5,0cm) k (2,00 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (8,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,33

- Cubierta Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO GENERAL A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 1,42

Tipo	Area total(m <sup>2</sup> )	Area Sombra(m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Otros
Ext Horz. tipo 1	1385,6	142,9	0,33	-
Part. interior 1	-	-	1,42	-

## Datos de muros

### - Muro Exterior 1

Area total Norte (m<sup>2</sup>) = 2888,70

Area total SurOeste (m<sup>2</sup>) = 1427,50

Area total SurEste (m<sup>2</sup>) = 1454,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA VENTILADA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Resina fenolica (0,2cm) k (0,30 W/mK)

Cámara de aire ligeramente ventilada (1,0cm) k (0,00 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] (10,0cm) k (0,44 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] (4,0cm) k (0,05 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,31

### - Muro Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : TABIQUE A.RAZQUIN

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm (11,5cm) k (0,54 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,38

Tipo	Area total (m2)	Area fuera 1º plano fachada (m2)	U (W/m2K)	Otros
Exterior N tipo 1	2888,7	-	0,31	-
Exterior SO tipo 1	1427,5	257,21	0,31	-
Exterior SE tipo 1	1454,7	449,9	0,31	-
Muro Particion int. 1	-	-	0,38	-

## Datos de suelos

### - Suelo Exterior 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 87,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : VUELO A.RAZQUIN

he= 5,88 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,42

### - Suelo local acond/no habitable y Local no habitable/exterior 1

Area suelo local acond/no habitable (m<sup>2</sup>) = 2074,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XSP URSA (5,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,45

Area suelo local no habitable/exterior (m<sup>2</sup>) = 1026,50

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA LOCAL A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (9,0cm) k (0,43 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

$$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 2,54

Relación áreas  $A_{iUS}/A_{eUS} = 2,02$

Bastante mas aislado nuestro local: Caso No aislado - aislado

Renov/h = 1: Poco Ventilado el local no habitable. CASO 1

Se obtiene de la tabla E7 un factor  $b = 0,89$

Por lo que finalmente obtenemos un Coef. Global equivalente HE1 ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )  $b*U = 0,40$

#### - Suelo Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Froncosa peso medio  $565 < d < 750$  (2,0cm)  $k$  (0,18  $\text{W/mK}$ )

Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$  (5,0cm)  $k$  (1,15  $\text{W/mK}$ )

XSP URSA (5,0cm)  $k$  (0,03  $\text{W/mK}$ )

Hormigón armado  $2300 < d < 2500$  (30,0cm)  $k$  (2,30  $\text{W/mK}$ )

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,45

Tipo	Area (m <sup>2</sup> )	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Otros	Prof.(m)	D (m)	Ra (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior 1	87,7	0,42	-	-	-	-
M.local no hab./ext 1	1026,5	2,54	N.Estanq.=3	-	-	-
Suelo a local no hab. 1	2074,7	0,45	-	-	-	-
Suelo Partición int. 1		-	-	-	-	-



N<sup>o</sup> de grupos de huecos: 36

Datos de huecos grupo: 1

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	5	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	5	5	3,0	-	-	-	-	21,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 2

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	2	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 3

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,22

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurEste	9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 4

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,05

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	2,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 5

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	2,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 6

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 7

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 8

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-



Datos de huecos grupo: 9

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	7	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 10

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 11

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 12

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 13

Altura (m): 1,59

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,42

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
Norte	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	45	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	7	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 14

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	60	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 15

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 16

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 17

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 18

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 19

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 20

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	18,1	19,7	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 21

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	3	3	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	20,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 22

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,4	19,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 23

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,5	27,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 24

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,3	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	28,3	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 25

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> ven t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	26,5	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 26

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 27

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 28

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 29

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	14,7	48,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 30

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	48,1	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 31

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	49,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 32

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	55,8	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 33

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,2	54,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 34

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 35

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 36

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	2,2	0,0	0,0

## **INSTALACIONES**

### *Datos de instalaciones*

Caudal de ACS (l/día): 4808

Aporte solar mínimo según CTE-HE4 (%): 30

Aporte solar de nuestra instalación (%): 58

Temperatura media agua de red (°C): 12,389

Servicio ACS + Calefacción: ACS+Calef

Superficie servida ACS: 7284,9

Superficie servida Calefacción: 7284,9

Numero de equipos diferentes: 1

Equipo numero: 1

1 Caldera Convencional de GasNatural

Potencia calorífica/equipo (kW): 708,8

Rendimiento nominal (%): 97

Temp. impulsión ACS (°C) :60

Temp. impulsión Calefacción (°C) :75

Con acumulador

Volumen (litros): 1870

UxA (W/K): 1,5

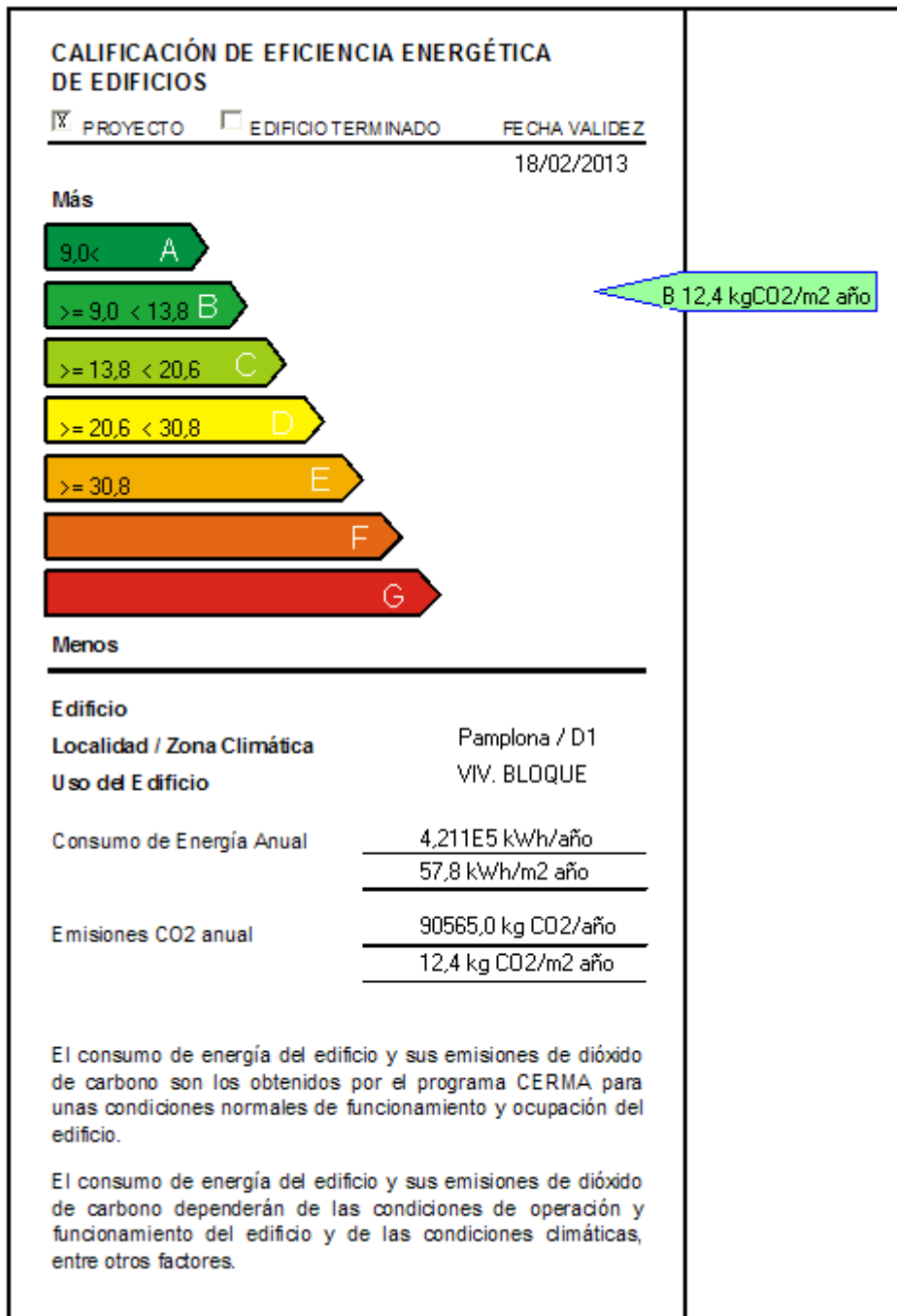
Temperatura consigna baja (°C): 60

Temperatura consigna alta (°C): 80



## 5. Calificación de eficiencia energética del edificio

La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es **CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA B 12,4**, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



### Análisis detallado de Resultados

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Demanda calefacción	< 12,5	12,5 < 29,1	29,1 < 52,8	52,8 < 88,3	>= 88,3	C 52,1 kWh/m2 año
Demanda bruta ACS						5,7 kWh/m2 año
Emisiones calefacción	< 5,3	5,3 < 10,1	10,1 < 17,0	17,0 < 27,4	>= 27,4	C 11,2 kgCO2/m2 año
Emisiones ACS	< 2,4	2,4 < 2,8	2,8 < 3,4	3,4 < 4,3	>= 4,3	A 1,2 kgCO2/m2 año



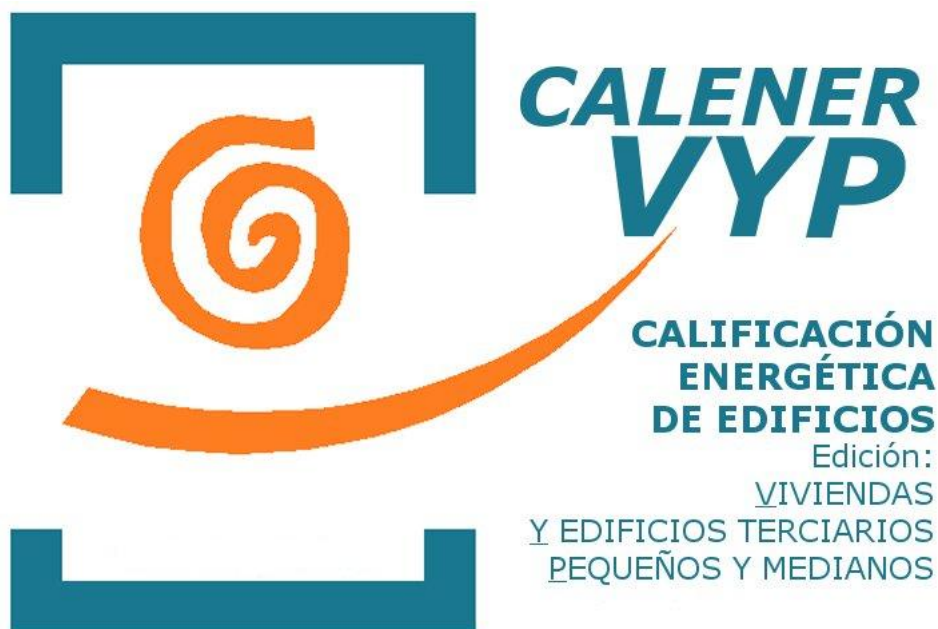
Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Emisiones totales	< 9,0	9,0 < 13,8	13,8 < 20,6	20,6 < 30,8	>= 30,8	B 12,4 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Observaciones: la fecha de validez de la etiqueta se mantendrá siempre y cuando no haya variaciones en aspectos del PROYECTO que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.


# Calificación Energética

---




**Proyecto: 113v LEZKAIRU**

**Fecha: 07/04/2013**

	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU
	<b>Localidad</b> PAMPLONA

## 1. DATOS GENERALES


<b>Nombre del Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad Autónoma</b> Navarra
<b>Dirección del Proyecto</b> Parcela L-8 SECTOR XVI - S1	
<b>Autor del Proyecto</b>	
<b>Autor de la Calificación</b> VAILLO - IRIGARAY ARQUITECTOS	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
<b>Tipo de edificio</b> Bloque	

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

## 2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P01_E002	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	869,79	3,00
P01_E003	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	471,93	3,00
P02_E002	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	793,77	3,00
P02_E003	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	471,93	3,00
P03_E001	P03	Residencial	3	296,49	3,00
P03_E002	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P03_E003	P03	Residencial	3	427,00	3,00
P03_E004	P03	Residencial	3	261,46	3,00
P03_E008	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P03_E009	P03	Residencial	3	210,74	3,00
P03_E010	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P03_E011	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P03_E012	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P03_E013	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P04_E001	P04	Residencial	3	427,00	3,00
P04_E002	P04	Residencial	3	261,46	3,00
P04_E006	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P04_E007	P04	Residencial	3	210,74	3,00
P04_E008	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P04_E009	P04	Residencial	3	296,49	3,00
P04_E010	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra


Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P04_E011	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P04_E012	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P04_E013	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P05_E001	P05	Residencial	3	427,00	3,00
P05_E002	P05	Residencial	3	261,46	3,00
P05_E006	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P05_E007	P05	Residencial	3	210,74	3,00
P05_E008	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P05_E009	P05	Residencial	3	296,49	3,00
P05_E010	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P05_E011	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P05_E012	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P05_E013	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P06_E001	P06	Residencial	3	427,00	3,00
P06_E002	P06	Residencial	3	261,46	3,00
P06_E006	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P06_E007	P06	Residencial	3	210,74	3,00
P06_E008	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P06_E009	P06	Residencial	3	296,49	3,00
P06_E010	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P06_E011	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P06_E012	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P06_E013	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P07_E001	P07	Residencial	3	427,00	3,00
P07_E002	P07	Residencial	3	261,46	3,00



Calificación  
Energética

Proyecto	113v LEZKAIRU	
Localidad	PAMPLONA	Comunidad
		Navarra

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P07_E006	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P07_E007	P07	Residencial	3	210,74	3,00
P07_E008	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P07_E009	P07	Residencial	3	296,49	3,00
P07_E010	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P07_E011	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P07_E012	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P07_E013	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P08_E001	P08	Residencial	3	427,00	3,00
P08_E002	P08	Residencial	3	261,46	3,00
P08_E006	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P08_E007	P08	Residencial	3	210,74	3,00
P08_E008	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P08_E009	P08	Residencial	3	296,49	3,00
P08_E010	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P08_E011	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P08_E012	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P08_E013	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P09_E001	P09	Residencial	3	427,00	3,00
P09_E002	P09	Residencial	3	261,46	3,00
P09_E003	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P09_E004	P09	Residencial	3	210,74	3,00
P09_E005	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00
P09_E006	P09	Residencial	3	296,49	3,00
P09_E007	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	23,47	3,00

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra


Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P09_E008	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	30,69	3,00
P09_E009	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00
P09_E010	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	22,42	3,00
P10_E001	P10	Residencial	3	288,71	3,00
P10_E002	P10	Nivel de estanqueidad 1	3	22,51	3,00

## 2.2. Cerramientos opacos

### 2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)
Resistencia fachada	0,143	450,00	1600,00	-	1
XSP URSA	0,029	38,00	1000,00	-	1
MW ROCKWOOL	0,035	50,00	840,00	-	1.3
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0,032	37,50	1000,00	-	100
Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,427	920,00	1000,00	-	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1,150	1700,00	1000,00	-	60
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80
Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	-	-	-	0,16	-
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	1,400	1895,00	1000,00	-	40




 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto	113v LEZKAIRU	
	Localidad	PAMPLONA	Comunidad Navarra

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10


## 2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
FACHADA VENTILADA	0,30	Resistencia fachada	0,010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.	0,050
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm]	0,110
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		MW ROCKWOOL	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
CUBIERTA	0,30	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,050
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,050
		XSP URSA	0,080
		Hormigón armado d > 2500	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
FORJADO GENERAL	1,46	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,080
		Hormigón armado d > 2500	0,350
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
VUELO	0,46	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
VUELO	0,46	Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,050
		XSP URSA	0,050
		Hormigón armado d > 2500	0,350
FORJADO PB	0,46	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,050
		XSP URSA	0,050
		Hormigón armado d > 2500	0,350
FORJADO PS	2,55	Hormigón armado d > 2500	0,200
		Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,200
TABIQUES VIVIENDAS	0,34	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		MW ROCKWOOL	0,040
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		MW ROCKWOOL	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
FACHADA LOCAL	2,41	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
MURO SOTANO	2,31	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0,200
		Hormigón armado d > 2500	0,300

## 2.3. Cerramientos semitransparentes

 <b>Calificación Energética</b>	Proyecto	113v LEZKAIRU	
	Localidad	PAMPLONA	Comunidad

## 2.3.1 Vidrios


Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar
VER_DB3_4-12-331	1,60	0,63

## 2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)
Marco Alumafel RPT	2,76


## 2.3.3 Huecos

Nombre	VENTANA
Acristalamiento	VER_DB3_4-12-331
Marco	Marco Alumafel RPT
% Hueco	23,00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	27,00
U (W/m <sup>2</sup> K)	1,87
Factor solar	0,50


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

### 3. Sistemas

<b>Nombre</b>	SIST-A
<b>Tipo</b>	Sistema mixto
<b>Nombre Equipo</b>	CALDERA-A
<b>Tipo Equipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Nombre unidad terminal</b>	R309
<b>Zona asociada</b>	P03_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R304
<b>Zona asociada</b>	P03_E004
<b>Nombre unidad terminal</b>	R303
<b>Zona asociada</b>	P03_E003
<b>Nombre unidad terminal</b>	R301
<b>Zona asociada</b>	P03_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R401
<b>Zona asociada</b>	P04_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R402
<b>Zona asociada</b>	P04_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R407
<b>Zona asociada</b>	P04_E007
<b>Nombre unidad terminal</b>	R409
<b>Zona asociada</b>	P04_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R501
<b>Zona asociada</b>	P05_E001

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra


<b>Nombre unidad terminal</b>	R502
<b>Zona asociada</b>	P05_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R507
<b>Zona asociada</b>	P05_E007
<b>Nombre unidad terminal</b>	R509
<b>Zona asociada</b>	P05_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R601
<b>Zona asociada</b>	P06_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R602
<b>Zona asociada</b>	P06_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R607
<b>Zona asociada</b>	P06_E007
<b>Nombre unidad terminal</b>	R609
<b>Zona asociada</b>	P06_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R701
<b>Zona asociada</b>	P07_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R702
<b>Zona asociada</b>	P07_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R707
<b>Zona asociada</b>	P07_E007
<b>Nombre unidad terminal</b>	R709
<b>Zona asociada</b>	P07_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R801
<b>Zona asociada</b>	P08_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R802

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b>	113v LEZKAIRU
	<b>Localidad</b>	PAMPLONA

<b>Zona asociada</b>	P08_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R807
<b>Zona asociada</b>	P08_E007
<b>Nombre unidad terminal</b>	R809
<b>Zona asociada</b>	P08_E009
<b>Nombre unidad terminal</b>	R901
<b>Zona asociada</b>	P09_E001
<b>Nombre unidad terminal</b>	R902
<b>Zona asociada</b>	P09_E002
<b>Nombre unidad terminal</b>	R904
<b>Zona asociada</b>	P09_E004
<b>Nombre unidad terminal</b>	R906
<b>Zona asociada</b>	P09_E006
<b>Nombre unidad terminal</b>	R1001
<b>Zona asociada</b>	P10_E001
<b>Nombre demanda ACS</b>	DA-ACS
<b>Nombre equipo acumulador</b>	AC-A-ACS
<b>Porcentaje abastecido con energía solar</b>	58,00
<b>Temperatura impulsión del ACS (°C)</b>	60,0
<b>Temp. impulsión de la calefacción(°C)</b>	75,0

## 4. Equipos

<b>Nombre</b>	CALDERA-A
---------------	-----------


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU
	<b>Localidad</b> PAMPLONA

<b>Tipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Capacidad nominal (kW)</b>	708,80
<b>Rendimiento nominal</b>	0,97
<b>Capacidad en función de la temperatura de impulsión</b>	cap_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión</b>	ren_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia</b>	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo</b>	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
<b>Tipo energía</b>	Gas Natural

<b>Nombre</b>	AC-A-ACS
<b>Tipo</b>	Acumulador Agua Caliente
<b>Volumen del depósito (L)</b>	1870,00
<b>Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA</b>	1,50
<b>Temperatura de consigna baja del depósito (°C)</b>	60,00
<b>Temperatura de consigna alta del depósito (°C)</b>	80,00

## 5. Unidades terminales

<b>Nombre</b>	R309
---------------	------

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P03_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	14,60

<b>Nombre</b>	R304
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P03_E004
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,60


<b>Nombre</b>	R303
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P03_E003
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	29,40

<b>Nombre</b>	R301
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P03_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	22,50

<b>Nombre</b>	R401
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P04_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80

<b>Nombre</b>	R402
---------------	------



 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P04_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	17,90


<b>Nombre</b>	R407
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P04_E007
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	13,90

<b>Nombre</b>	R409
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P04_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,20

<b>Nombre</b>	R501
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P05_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80

<b>Nombre</b>	R502
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P05_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	17,90

<b>Nombre</b>	R507
---------------	------

 Calificación Energética	Proyecto	113v LEZKAIRU	
	Localidad	PAMPLONA	Comunidad

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P05_E007
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	13,90


<b>Nombre</b>	R509
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P05_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,20

<b>Nombre</b>	R601
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P06_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80

<b>Nombre</b>	R602
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P06_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	17,90

<b>Nombre</b>	R607
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P06_E007
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	13,90

<b>Nombre</b>	R609
---------------	------

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> 113v LEZKAIRU	
	<b>Localidad</b> PAMPLONA	<b>Comunidad</b> Navarra

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P06_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,20


<b>Nombre</b>	R701
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P07_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80

<b>Nombre</b>	R702
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P07_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	17,90

<b>Nombre</b>	R707
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P07_E007
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	13,90

<b>Nombre</b>	R709
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P07_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,20

<b>Nombre</b>	R801
---------------	------

 Calificación Energética	Proyecto	113v LEZKAIRU	
	Localidad	PAMPLONA	Comunidad

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P08_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80


<b>Nombre</b>	R802
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P08_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	17,90

<b>Nombre</b>	R807
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P08_E007
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	13,90

<b>Nombre</b>	R809
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P08_E009
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,20

<b>Nombre</b>	R901
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P09_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	28,80

<b>Nombre</b>	R902
---------------	------

 Calificación Energética	Proyecto 113v LEZKAIRU	
	Localidad PAMPLONA	Comunidad Navarra

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P09_E002
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,60

<b>Nombre</b>	R904
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P09_E004
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	15,20


<b>Nombre</b>	R906
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P09_E006
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	22,20

<b>Nombre</b>	R1001
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P10_E001
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	20,10


## 6. Justificación

### 6.1. Contribución solar

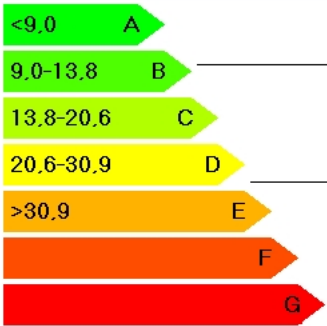
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
--------	--------------------	--------------------------------

 Calificación Energética	Proyecto 113v LEZKAIRU	
	Localidad PAMPLONA	Comunidad Navarra

SIST-A	58,0	30,0
--------	------	------

 Calificación Energética	Proyecto	113v LEZKAIRU	
	Localidad	PAMPLONA	Comunidad Navarra

## 7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
		11,4 B			30,3 D	
	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Demanda calefacción	C	47,8	413878,6	D	83,3	722122,9
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	C	10,2	88317,2	D	26,7	231183,2
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	A	1,2	10390,3	D	3,6	31170,8
Emisiones CO <sub>2</sub> totales			98707,4			262354,0

### Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
<b>Consumo energía final (kWh)</b>	55,9	484213,4	128,3	1111213,3
<b>Consumo energía primaria (kWh)</b>	56,5	489539,7	135,7	1175122,3
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>)</b>	11,4	98707,4	30,3	262354,0

# CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGETICA DE PROYECTO

## 1. Identificación del edificio

**Fecha: 18/02/2013**

### Datos climáticos

Provincia: NAVARRA

Localidad: Pamplona

a.s.n.m. (m): 456

latitud (°): 42,8

Zona climática HE1: D1

Zona climática HE4: II

### Datos del entorno:

Distancias a nuestro edificio y alturas de obstáculos según orientaciones (m):

H_O(m)	D_O(m)	H_SO(m)	D_SO(m)	H_S(m)	D_S(m)	H_SE(m)	D_SE(m)	H_E(m)	D_E(m)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



### Datos globales edificio

Vivienda en bloque

Superficie acondicionada (m<sup>2</sup>): 7284,9

Volumen acondicionado (m<sup>3</sup>): 21549

n<sup>o</sup> renovaciones/hora: 0,3

### Características constructivas puentes térmicos

Espesor forjado (m) : 0,2

Anchura pilar (m) : 0,3

Se fijan valores

Construcción con pilares

Puente térmico de la ventana (W/mK) : 0,2

Puente térmico forjado/muro (W/mK) : 0,41

Puente térmico cubierta (W/mK) : 0,39

Puente térmico suelo/ exterior (W/mK) : 0,39

Puente térmico esquina saliente (W/mK) : 0,08

Puente térmico pilar (W/mK) : 0,06

Puente térmico terreno (W/mK) : 0

## **2. Normativa energética de aplicación**

Al presente proyecto le es de aplicación la siguiente normativa energética:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008

en su Documento Básico de Ahorro de Energía.

- Real Decreto 47/2007, de 19 enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **3. Procedimiento**

El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la Opción general mediante un programa alternativo a CALENERVYP, con nº de inscripción CEE-DR-005/11

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Método Abreviado CERMA. Versión 2.2

*Este software de distribución gratuita ha sido desarrollado aplicando los conocimientos técnicos disponibles, y ha sido concebido como una ayuda o soporte a la labor del técnico, sin que en ningún caso sustituya la labor profesional del Técnico legalmente competente al respecto. El Técnico redactor del proyecto de instalación o del proyecto de edificación deberá comprobar y confrontar los datos obtenidos conforme su criterio y decidir sobre su empleo o admisión. Los autores y distribuidores de este software no asumen la responsabilidad profesional o civil derivada del empleo de los datos obtenidos.*

### **4. Descripción de las características energéticas del edificio**

#### **ENVOLVENTE**

*Datos de cubiertas*

- Cubierta Exterior Horizontal 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 1385,60

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : CUBIERTA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Arena y grava [1700 < d < 2200] (5,0cm) k (2,00 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (8,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,33

- Cubierta Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO GENERAL A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 1,42

Tipo	Area total(m <sup>2</sup> )	Area Sombra(m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Otros
Ext Horz. tipo 1	1385,6	142,9	0,33	-
Part. interior 1	-	-	1,42	-

## Datos de muros

### - Muro Exterior 1

Area total Norte (m<sup>2</sup>) = 2888,70

Area total SurOeste (m<sup>2</sup>) = 1427,50

Area total SurEste (m<sup>2</sup>) = 1454,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA VENTILADA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Resina fenolica (0,2cm) k (0,30 W/mK)

Cámara de aire ligeramente ventilada (1,0cm) k (0,00 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] (10,0cm) k (0,44 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] (4,0cm) k (0,05 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,31

### - Muro Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : TABIQUE A.RAZQUIN

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm (11,5cm) k (0,54 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,38

Tipo	Area total (m2)	Area fuera 1º plano fachada (m2)	U (W/m2K)	Otros
Exterior N tipo 1	2888,7	-	0,31	-
Exterior SO tipo 1	1427,5	257,21	0,31	-
Exterior SE tipo 1	1454,7	449,9	0,31	-
Muro Particion int. 1	-	-	0,38	-

## Datos de suelos

### - Suelo Exterior 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 87,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : VUELO A.RAZQUIN

he= 5,88 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,42

### - Suelo local acond/no habitable y Local no habitable/exterior 1

Area suelo local acond/no habitable (m<sup>2</sup>) = 2074,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XSP URSA (5,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,45

Area suelo local no habitable/exterior (m<sup>2</sup>) = 1026,50

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA LOCAL A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (9,0cm) k (0,43 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

$$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 2,54

Relación áreas  $A_{iS}/A_{eS} = 2,02$

Bastante mas aislado nuestro local: Caso No aislado - aislado

Renov/h = 1: Poco Ventilado el local no habitable. CASO 1

Se obtiene de la tabla E7 un factor  $b = 0,89$

Por lo que finalmente obtenemos un Coef. Global equivalente HE1 ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )  $b*U = 0,40$

#### - Suelo Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Froncosa peso medio  $565 < d < 750$  (2,0cm)  $k$  (0,18  $\text{W/mK}$ )

Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$  (5,0cm)  $k$  (1,15  $\text{W/mK}$ )

XSP URSA (5,0cm)  $k$  (0,03  $\text{W/mK}$ )

Hormigón armado  $2300 < d < 2500$  (30,0cm)  $k$  (2,30  $\text{W/mK}$ )

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,45

Tipo	Area (m <sup>2</sup> )	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Otros	Prof.(m)	D (m)	Ra (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior 1	87,7	0,42	-	-	-	-
M.local no hab./ext 1	1026,5	2,54	N.Estanq.=3	-	-	-
Suelo a local no hab. 1	2074,7	0,45	-	-	-	-
Suelo Partición int. 1		-	-	-	-	-

N<sup>o</sup> de grupos de huecos: 36

Datos de huecos grupo: 1

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	5	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	5	5	3,0	-	-	-	-	21,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 2

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	2	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 3

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,22

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurEste	9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 4

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,05

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	2,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 5

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	2,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 6

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 7

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 8

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 9

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	7	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-



Datos de huecos grupo: 10

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 11

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 12

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 13

Altura (m): 1,59

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,42

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
Norte	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	45	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	7	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 14

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	60	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 15

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 16

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 17

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	0,9	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 18

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 19

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 20

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	18,1	19,7	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 21

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	3	3	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	20,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 22

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,4	19,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 23

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,5	27,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 24

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	3	3	7,3	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	28,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 25

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	26,5	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 26

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 27

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 28

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 29

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	14,7	48,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 30

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> ven t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	48,1	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 31

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	49,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 32

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 33

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,2	54,9	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 34

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 35

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 36

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	2,2	0,0	0,0

## **INSTALACIONES**

### *Datos de instalaciones*

Caudal de ACS (l/día): 4808

Aporte solar mínimo según CTE-HE4 (%): 30

Aporte solar de nuestra instalación (%): 58

Temperatura media agua de red (°C): 12,389

Servicio ACS + Calefacción: ACS+Calef

Superficie servida ACS: 7284,9

Superficie servida Calefacción: 7284,9

Numero de equipos diferentes: 1

Equipo numero: 1

1 Caldera Convencional de GasNatural

Potencia calorífica/equipo (kW): 708,8

Rendimiento nominal (%): 97

Temp. impulsión ACS (°C) :60

Temp. impulsión Calefacción (°C) :75

Con acumulador

Volumen (litros): 1870

UxA (W/K): 1,5

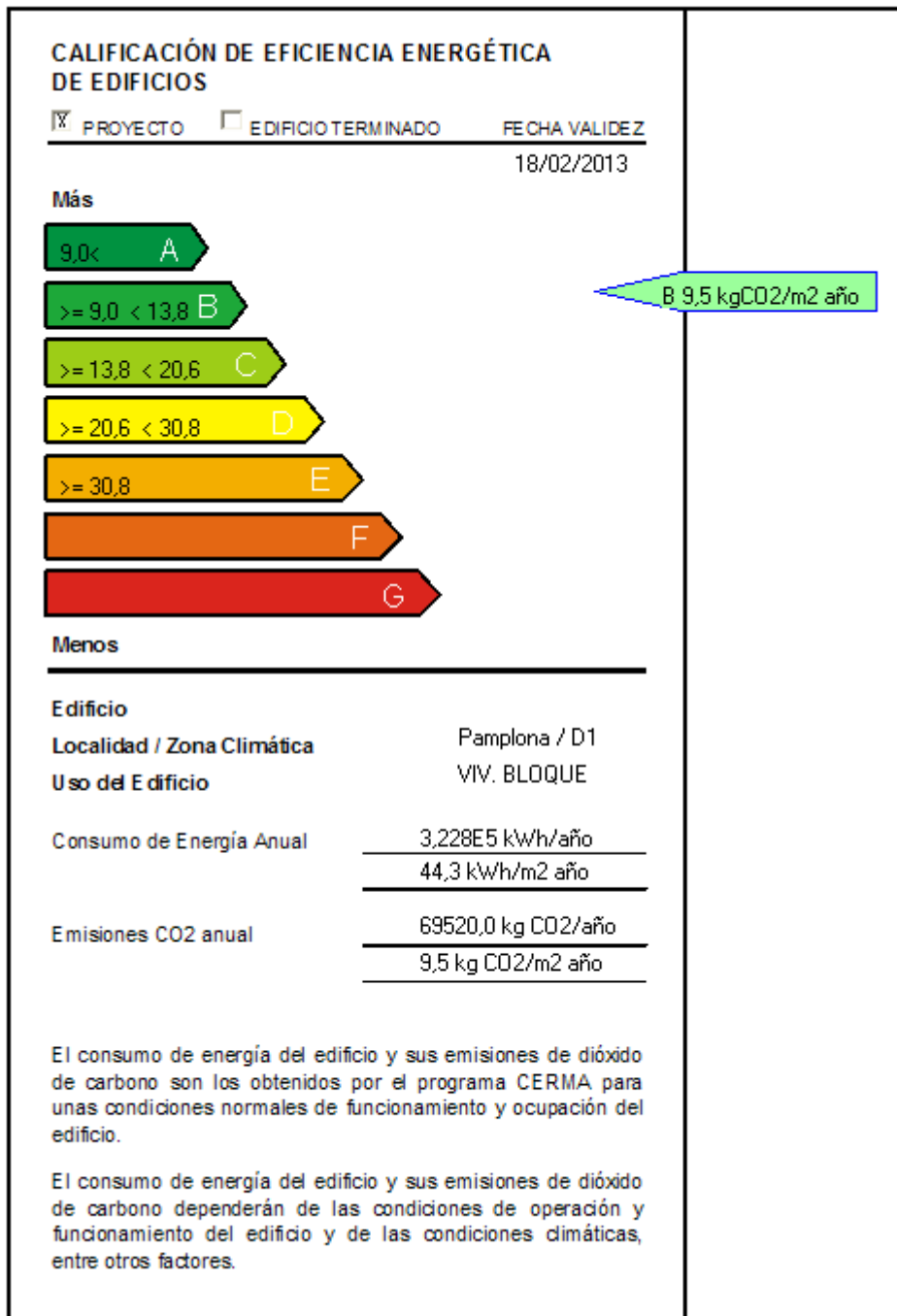
Temperatura consigna baja (°C): 60

Temperatura consigna alta (°C): 80



## 5. Calificación de eficiencia energética del edificio

La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es **CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA B 9,5**, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



Análisis detallado de Resultados

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Demanda calefacción	< 12,5	12,5 < 29,1	29,1 < 52,8	52,8 < 88,3	>= 88,3	C 38,6 kWh/m2 año
Demanda bruta ACS						5,7 kWh/m2 año
Emisiones calefacción	< 5,3	5,3 < 10,1	10,1 < 17,0	17,0 < 27,4	>= 27,4	B 8,3 kgCO2/m2 año
Emisiones ACS	< 2,4	2,4 < 2,8	2,8 < 3,4	3,4 < 4,3	>= 4,3	A 1,2 kgCO2/m2 año

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Emisiones totales	< 9,0	9,0 < 13,8	13,8 < 20,6	20,6 < 30,8	>= 30,8	B 9,5 kgCO2/m2 año



CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Observaciones: la fecha de validez de la etiqueta se mantendrá siempre y cuando no haya variaciones en aspectos del PROYECTO que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.

# CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGETICA DE PROYECTO

## 1. Identificación del edificio

**Fecha: 18/02/2013**

### Datos climáticos

Provincia: NAVARRA

Localidad: Pamplona

a.s.n.m. (m): 456

latitud (°): 42,8

Zona climática HE1: D1

Zona climática HE4: II

### Datos del entorno:

Distancias a nuestro edificio y alturas de obstáculos según orientaciones (m):

H_O(m)	D_O(m)	H_SO(m)	D_SO(m)	H_S(m)	D_S(m)	H_SE(m)	D_SE(m)	H_E(m)	D_E(m)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Datos globales edificio

Vivienda en bloque

Superficie acondicionada (m<sup>2</sup>): 7284,9

Volumen acondicionado (m<sup>3</sup>): 21549

n<sup>o</sup> renovaciones/hora: 0,6

### Características constructivas puentes térmicos

Espesor forjado (m) : 0,2

Anchura pilar (m) : 0,3

Se fijan valores

Construcción con pilares

Puente térmico de la ventana (W/mK) : 0,2

Puente térmico forjado/muro (W/mK) : 0,41

Puente térmico cubierta (W/mK) : 0,39

Puente térmico suelo/ exterior (W/mK) : 0,39

Puente térmico esquina saliente (W/mK) : 0,08

Puente térmico pilar (W/mK) : 0,06

Puente térmico terreno (W/mK) : 0

## **2. Normativa energética de aplicación**

Al presente proyecto le es de aplicación la siguiente normativa energética:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008

en su Documento Básico de Ahorro de Energía.

- Real Decreto 47/2007, de 19 enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **3. Procedimiento**

El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la Opción general mediante un programa alternativo a CALENERVYP, con nº de inscripción CEE-DR-005/11

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Método Abreviado CERMA. Versión 2.2

*Este software de distribución gratuita ha sido desarrollado aplicando los conocimientos técnicos disponibles, y ha sido concebido como una ayuda o soporte a la labor del técnico, sin que en ningún caso sustituya la labor profesional del Técnico legalmente competente al respecto. El Técnico redactor del proyecto de instalación o del proyecto de edificación deberá comprobar y confrontar los datos obtenidos conforme su criterio y decidirá sobre su empleo o admisión. Los autores y distribuidores de este software no asumen la responsabilidad profesional o civil derivada del empleo de los datos obtenidos.*

### **4. Descripción de las características energéticas del edificio**

#### **ENVOLVENTE**

*Datos de cubiertas*

- Cubierta Exterior Horizontal 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 1385,60

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : CUBIERTA mejorada A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

isover ALEJANDRO (8,0cm) k (0,04 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (8,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,20

- Cubierta Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO GENERAL A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 1,42

Tipo	Area total(m <sup>2</sup> )	Area Sombra(m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Otros
Ext Horz. tipo 1	1385,6	142,9	0,2	-
Part. interior 1	-	-	1,42	-

## Datos de muros

### - Muro Exterior 1

Area total Norte (m<sup>2</sup>) = 2888,70

Area total SurOeste (m<sup>2</sup>) = 1427,50

Area total SurEste (m<sup>2</sup>) = 1454,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA VENTILADA mejorada  
A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Resina fenolica (0,2cm) k (0,30 W/mK)

Cámara de aire ligeramente ventilada (1,0cm) k (0,00 W/mK)

poliest. expan Alejandro (6,0cm) k (0,04 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] (10,0cm) k (0,44 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Acustilaine 70 Alejandro (5,0cm) k (0,03 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,27

### - Muro Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : tabique alejandra

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm (11,5cm) k (0,54 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,38

Tipo	Area total (m <sup>2</sup> )	Area fuera 1º plano fachada (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Otros
Exterior N tipo 1	2888,7	-	0,27	-
Exterior SO tipo 1	1427,5	257,21	0,27	-
Exterior SE tipo 1	1454,7	449,9	0,27	-
Muro Particion int. 1	-	-	0,38	-

## Datos de suelos

### - Suelo Exterior 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 87,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : VUELO A.RAZQUIN

he= 5,88 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,42

### - Suelo local acond/no habitable y Local no habitable/exterior 1

Area suelo local acond/no habitable (m<sup>2</sup>) = 2074,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera mejorada A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XSP URSA (8,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,31

Area suelo local no habitable/exterior (m<sup>2</sup>) = 1026,50

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA LOCAL A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (9,0cm) k (0,43 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)



$$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 2,54

Relación áreas  $A_{iuS}/A_{ueS} = 2,02$

Bastante mas aislado nuestro local: Caso No aislado - aislado

Renov/h = 1: Poco Ventilado el local no habitable. CASO 1

Se obtiene de la tabla E7 un factor  $b = 0,89$

Por lo que finalmente obtenemos un Coef. Global equivalente HE1 ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )  $b*U = 0,28$

#### - Suelo Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera mejorada

#### A.RAZQUIN

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Froncosa peso medio  $565 < d < 750$  (2,0cm)  $k$  (0,18  $\text{W/mK}$ )

Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$  (5,0cm)  $k$  (1,15  $\text{W/mK}$ )

XSP URSA (8,0cm)  $k$  (0,03  $\text{W/mK}$ )

Hormigón armado  $2300 < d < 2500$  (30,0cm)  $k$  (2,30  $\text{W/mK}$ )

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,31

Tipo	Area (m <sup>2</sup> )	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Otros	Prof.(m)	D (m)	Ra (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior 1	87,7	0,42	-	-	-	-
M.local no hab./ext 1	1026,5	2,54	N.Estanq.=3	-	-	-
Suelo a local no hab. 1	2074,7	0,31	-	-	-	-
Suelo Partición int. 1		-	-	-	-	-

N<sup>o</sup> de grupos de huecos: 36

Datos de huecos grupo: 1

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	5	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	5	5	3,0	-	-	-	-	21,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 2

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	2	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 3

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,22

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurEste	9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 4

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 25,05

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	2,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 5

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurOeste	1	1	2,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 6

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 7

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-



Datos de huecos grupo: 8

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 9

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	7	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 10

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 11

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 12

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 13

Altura (m): 1,59

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 25,42

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
Norte	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	45	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	7	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 14

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	60	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 15

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Datos de huecos grupo: 16

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 17

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 18

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 19

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 20

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	18,1	19,7	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 21

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	20,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 22

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,4	19,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 23

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,5	27,4	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 24

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,3	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	28,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 25

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	26,5	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 26

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 27

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 28

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 29

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	14,7	48,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 30

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	48,1	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 31

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	49,3	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 32

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 33

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,2	54,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 34

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> ven t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 35

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 36

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,00

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 1,80

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Otros Nomenclatura: Definido por el usuario

Tipo marco: PVC TRES cámaras

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	2,2	0,0	0,0

## INSTALACIONES

### Datos de instalaciones

Caudal de ACS (l/día): 4808

Aporte solar mínimo según CTE-HE4 (%): 30

Aporte solar de nuestra instalación (%): 58

Temperatura media agua de red (°C): 12,389

Servicio ACS + Calefacción: ACS+Calef

Superficie servida ACS: 7284,9

Superficie servida Calefacción: 7284,9

Numero de equipos diferentes: 1

Equipo numero: 1

1 Caldera Convencional de GasNatural

Potencia calorífica/equipo (kW): 708,8

Rendimiento nominal (%): 97

Temp. impulsión ACS (°C) :60

Temp. impulsión Calefacción (°C) :60

Con acumulador

Volumen (litros): 1870

UxA (W/K): 1,5

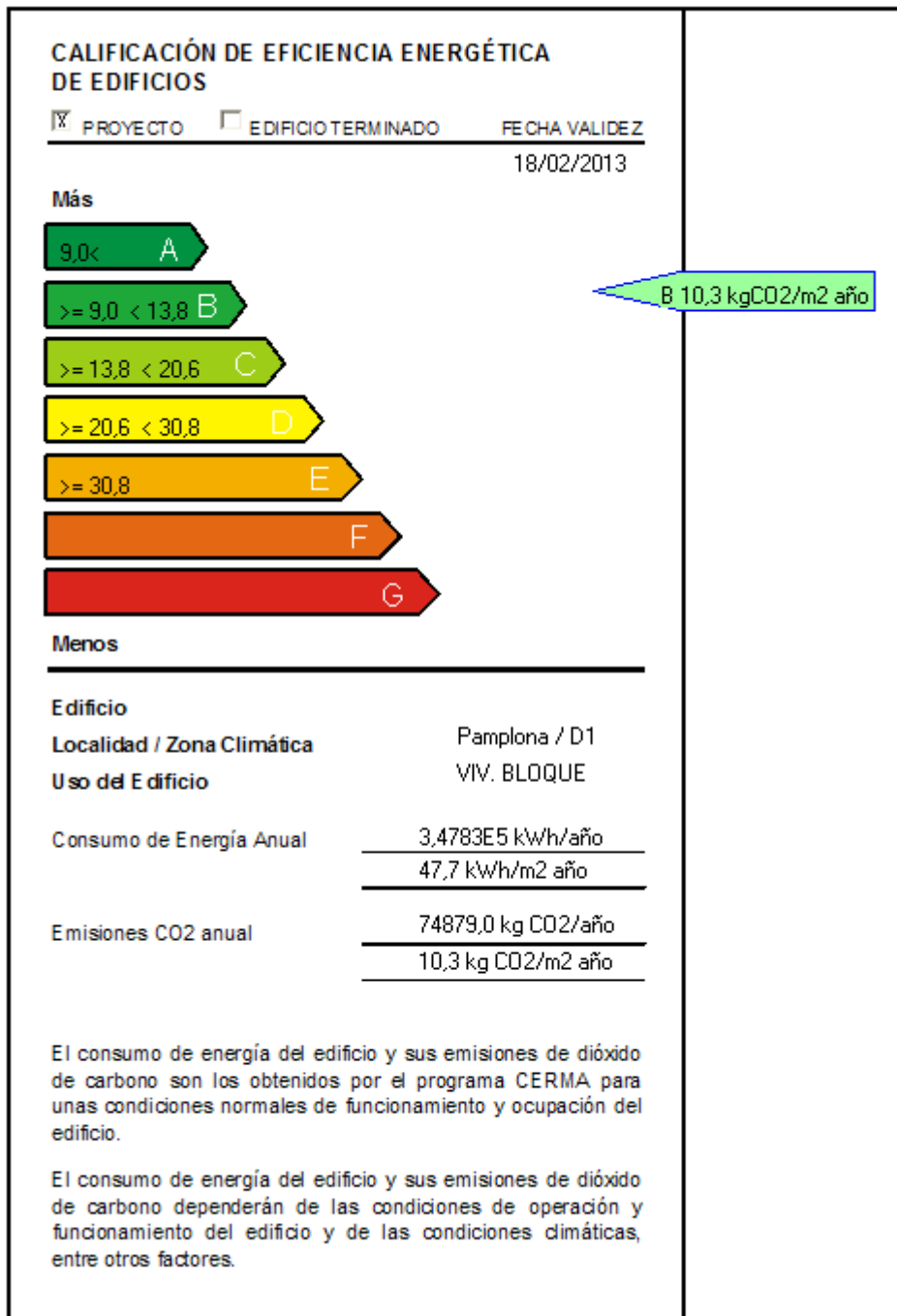
Temperatura consigna baja (°C): 60

Temperatura consigna alta (°C): 80



## 5. Calificación de eficiencia energética del edificio

La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es **CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA B 10,3**, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:





### Análisis detallado de Resultados

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Demanda calefacción	< 12,5	12,5 < 29,1	29,1 < 52,8	52,8 < 88,3	>= 88,3	C 42,1 kWh/m2 año
Demanda bruta ACS						5,7 kWh/m2 año
Emisiones calefacción	< 5,3	5,3 < 10,1	10,1 < 17,0	17,0 < 27,4	>= 27,4	B 9,0 kgCO2/m2 año
Emisiones ACS	< 2,4	2,4 < 2,8	2,8 < 3,4	3,4 < 4,3	>= 4,3	A 1,2 kgCO2/m2 año

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Emisiones totales	< 9,0	9,0 < 13,8	13,8 < 20,6	20,6 < 30,8	>= 30,8	B 10,3 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Observaciones: la fecha de validez de la etiqueta se mantendrá siempre y cuando no haya variaciones en aspectos del PROYECTO que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.

# CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGETICA DE PROYECTO

## 1. Identificación del edificio

**Fecha: 18/02/2013**

### Datos climáticos

Provincia: NAVARRA

Localidad: Pamplona

a.s.n.m. (m): 456

latitud (°): 42,8

Zona climática HE1: D1

Zona climática HE4: II

### Datos del entorno:

Distancias a nuestro edificio y alturas de obstáculos según orientaciones (m):

H_O(m)	D_O(m)	H_SO(m)	D_SO(m)	H_S(m)	D_S(m)	H_SE(m)	D_SE(m)	H_E(m)	D_E(m)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Datos globales edificio

Vivienda en bloque

Superficie acondicionada (m<sup>2</sup>): 7284,9

Volumen acondicionado (m<sup>3</sup>): 21549

n<sup>o</sup> renovaciones/hora: 0,6

### Características constructivas puentes térmicos

Espesor forjado (m) : 0,2

Anchura pilar (m) : 0,3

Se fijan valores

Construcción con pilares

Puente térmico de la ventana (W/mK) : 0,2

Puente térmico forjado/muro (W/mK) : 0,41

Puente térmico cubierta (W/mK) : 0,39

Puente térmico suelo/ exterior (W/mK) : 0,39

Puente térmico esquina saliente (W/mK) : 0,08

Puente térmico pilar (W/mK) : 0,06

Puente térmico terreno (W/mK) : 0

## **2. Normativa energética de aplicación**

Al presente proyecto le es de aplicación la siguiente normativa energética:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008

en su Documento Básico de Ahorro de Energía.

- Real Decreto 47/2007, de 19 enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **3. Procedimiento**

El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la Opción general mediante un programa alternativo a CALENERVYP, con nº de inscripción CEE-DR-005/11

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Método Abreviado CERMA. Versión 2.2

*Este software de distribución gratuita ha sido desarrollado aplicando los conocimientos técnicos disponibles, y ha sido concebido como una ayuda o soporte a la labor del técnico, sin que en ningún caso sustituya la labor profesional del Técnico legalmente competente al respecto. El Técnico redactor del proyecto de instalación o del proyecto de edificación deberá comprobar y confrontar los datos obtenidos conforme su criterio y decidir sobre su empleo o admisión. Los autores y distribuidores de este software no asumen la responsabilidad profesional o civil derivada del empleo de los datos obtenidos.*

### **4. Descripción de las características energéticas del edificio**

#### **ENVOLVENTE**

*Datos de cubiertas*

- Cubierta Exterior Horizontal 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 1385,60

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : CUBIERTA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Arena y grava [1700 < d < 2200] (5,0cm) k (2,00 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (8,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,33

- Cubierta Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO GENERAL A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

Cámara de aire sin ventilar (5,0cm) k (0,00 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 1,42

Tipo	Area total(m <sup>2</sup> )	Area Sombra(m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Otros
Ext Horz. tipo 1	1385,6	142,9	0,33	-
Part. interior 1	-	-	1,42	-

## Datos de muros

### - Muro Exterior 1

Area total Norte (m<sup>2</sup>) = 2888,70

Area total SurOeste (m<sup>2</sup>) = 1427,50

Area total SurEste (m<sup>2</sup>) = 1454,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA VENTILADA A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Resina fenolica (0,2cm) k (0,30 W/mK)

Cámara de aire ligeramente ventilada (1,0cm) k (0,00 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] (10,0cm) k (0,44 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] (4,0cm) k (0,05 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,5cm) k (0,25 W/mK)

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,31

### - Muro Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : TABIQUE A.RAZQUIN

he= 7,69 W/m<sup>2</sup>K

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm (11,5cm) k (0,54 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600 < d < 1800 (1,0cm) k (1,00 W/mK)

MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (4,0cm) k (0,04 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)

Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,3cm) k (0,25 W/mK)



$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,38

Tipo	Area total (m2)	Area fuera 1º plano fachada (m2)	U (W/m2K)	Otros
Exterior N tipo 1	2888,7	-	0,31	-
Exterior SO tipo 1	1427,5	257,21	0,31	-
Exterior SE tipo 1	1454,7	449,9	0,31	-
Muro Particion int. 1	-	-	0,38	-

## Datos de suelos

### - Suelo Exterior 1

Area total (m<sup>2</sup>) = 87,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : VUELO A.RAZQUIN

he= 5,88 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.032 W/[mK]] (6,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,42

### - Suelo local acond/no habitable y Local no habitable/exterior 1

Area suelo local acond/no habitable (m<sup>2</sup>) = 2074,70

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Froncosa peso medio 565 < d < 750 (2,0cm) k (0,18 W/mK)

Hormigón con áridos ligeros 1600<d<1800 (5,0cm) k (1,15 W/mK)

XSP URSA (5,0cm) k (0,03 W/mK)

Hormigón armado 2300 < d < 2500 (30,0cm) k (2,30 W/mK)

he= 10,00 W/m<sup>2</sup>K

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup>K) = 0,45

Area suelo local no habitable/exterior (m<sup>2</sup>) = 1026,50

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FACHADA LOCAL A.RAZQUIN

he= 25,00 W/m<sup>2</sup>K

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (9,0cm) k (0,43 W/mK)

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (1,0cm) k (1,30 W/mK)

$$h_e = 7,69 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 2,54

Relación áreas  $A_{iS}/A_{eS} = 2,02$

Bastante mas aislado nuestro local: Caso No aislado - aislado

Renov/h = 1: Poco Ventilado el local no habitable. CASO 1

Se obtiene de la tabla E7 un factor  $b = 0,89$

Por lo que finalmente obtenemos un Coef. Global equivalente HE1 ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )  $b*U = 0,40$

#### - Suelo Partición interior 1

Se facilita la composición del cerramiento de nombre : FORJADO Planta primera A.RAZQUIN

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Froncosa peso medio  $565 < d < 750$  (2,0cm)  $k$  (0,18  $\text{W/mK}$ )

Hormigón con áridos ligeros  $1600 < d < 1800$  (5,0cm)  $k$  (1,15  $\text{W/mK}$ )

XSP URSA (5,0cm)  $k$  (0,03  $\text{W/mK}$ )

Hormigón armado  $2300 < d < 2500$  (30,0cm)  $k$  (2,30  $\text{W/mK}$ )

$$h_e = 10,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Que tiene un Coef. global de transferencia de calor ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) = 0,45

Tipo	Area (m <sup>2</sup> )	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Otros	Prof.(m)	D (m)	Ra (m <sup>2</sup> K/W)
Exterior 1	87,7	0,42	-	-	-	-
M.local no hab./ext 1	1026,5	2,54	N.Estanq.=3	-	-	-
Suelo a local no hab. 1	2074,7	0,45	-	-	-	-
Suelo Partición int. 1		-	-	-	-	-

N<sup>o</sup> de grupos de huecos: 36

Datos de huecos grupo: 1

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	5	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	5	5	3,0	-	-	-	-	21,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 2

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	2	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 3

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,22

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurEste	9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 4

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,05

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	2,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 5

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	2,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-



Datos de huecos grupo: 6

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 7

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 8

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,09

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurOeste	1	1	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 9

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	7	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 10

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 11

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 12

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 13

Altura (m): 1,59

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 25,42

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	45	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
SurEste	7	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 14

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SurOeste	60	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 15

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
Norte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos de huecos grupo: 16

Altura (m): 1,08

Anchura (m): 1,50

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 29,99

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	1	1	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 17

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,7	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 18

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 19

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 20

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	18,1	19,7	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 21

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	20,8	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 22

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,4	19,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 23

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,5	27,4	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 24

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,3	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	28,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 25

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	26,5	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 26

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 27

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	5	5	4,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	1,6	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 28

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	3,0	-	-	-	-	0,0	0,0	20,9	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 29

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	14,7	48,6	0,0	0,0



Datos de huecos grupo: 30

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	48,1	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 31

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h <sub>O</sub> (m)	d <sub>O</sub> (m)	h <sub>SO</sub> (m)	d <sub>SO</sub> (m)	h <sub>S</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	h <sub>SE</sub> (m)	d <sub>SE</sub> (m)	h <sub>E</sub> (m)	d <sub>E</sub> (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	49,3	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 32

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	11,7	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 33

Altura (m): 1,34

Anchura (m): 3,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 23,87

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	3	3	7,4	-	-	-	-	0,0	0,0	20,2	54,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 34

Altura (m): 1,85

Anchura (m): 2,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 20,93

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	2	2	8,9	-	-	-	-	0,0	0,0	17,8	55,8	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 35

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	0,9	0,0	0,0

Datos de huecos grupo: 36

Altura (m): 2,10

Anchura (m): 1,00

Retranqueo (m): 0,35

U del cristal (W/m<sup>2</sup>K): 1,60

Factor solar cristal: 0,63

U del marco (W/m<sup>2</sup>K): 3,20

Fracción de marco (%): 22,40

Factor multiplicador Fracción solar: en Verano 1,00 en Invierno 1,00

Factor multiplicador Coef. global U: en Verano : 0,77 en Invierno 0,77

Tipo cristal: Dobles bajo emisivo <0.03 Nomenclatura: 4-12-331

Tipo marco: Metálico con rotura puente térmico >12mm

Tipo junta: Se facilita la permeabilidad

Permeabilidad a 100Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>) : 27

Sin elementos fijos de sombra

No existe caja de persianas

Orient.	n <sup>o</sup> vent. t.	n <sup>o</sup> vent. vertical	S Dist. (m)	h_O (m)	d_O (m)	h_SO (m)	d_SO (m)	h_S (m)	d_S (m)	h_SE (m)	d_SE (m)	h_E (m)	d_E (m)
SurEste	7	7	2,8	-	-	-	-	0,0	0,0	20,6	2,2	0,0	0,0

## **INSTALACIONES**

### *Datos de instalaciones*

Caudal de ACS (l/día): 4808

Aporte solar mínimo según CTE-HE4 (%): 30

Aporte solar de nuestra instalación (%): 58

Temperatura media agua de red (°C): 12,389

Servicio ACS + Calefacción: ACS+Calef

Superficie servida ACS: 7284,9

Superficie servida Calefacción: 7284,9

Numero de equipos diferentes: 2

Equipo numero: 1

1 Caldera de Biomasa

Potencia calorífica/equipo (kW): 100

Rendimiento nominal (%): 90

Temp. impulsión ACS (°C) :60

Temp. impulsión Calefacción (°C) :75

Con acumulador

Volumen (litros): 1870

UxA (W/K): 1,5

Temperatura consigna baja (°C): 60

Temperatura consigna alta (°C): 80



Equipo numero: 2

1 Caldera Convencional de GasNatural

Potencia calorífica/equipo (kW): 610

Rendimiento nominal (%): 97

Temp. impulsión ACS (°C) :60

Temp. impulsión Calefacción (°C) :75

Con acumulador

Volumen (litros): 1870

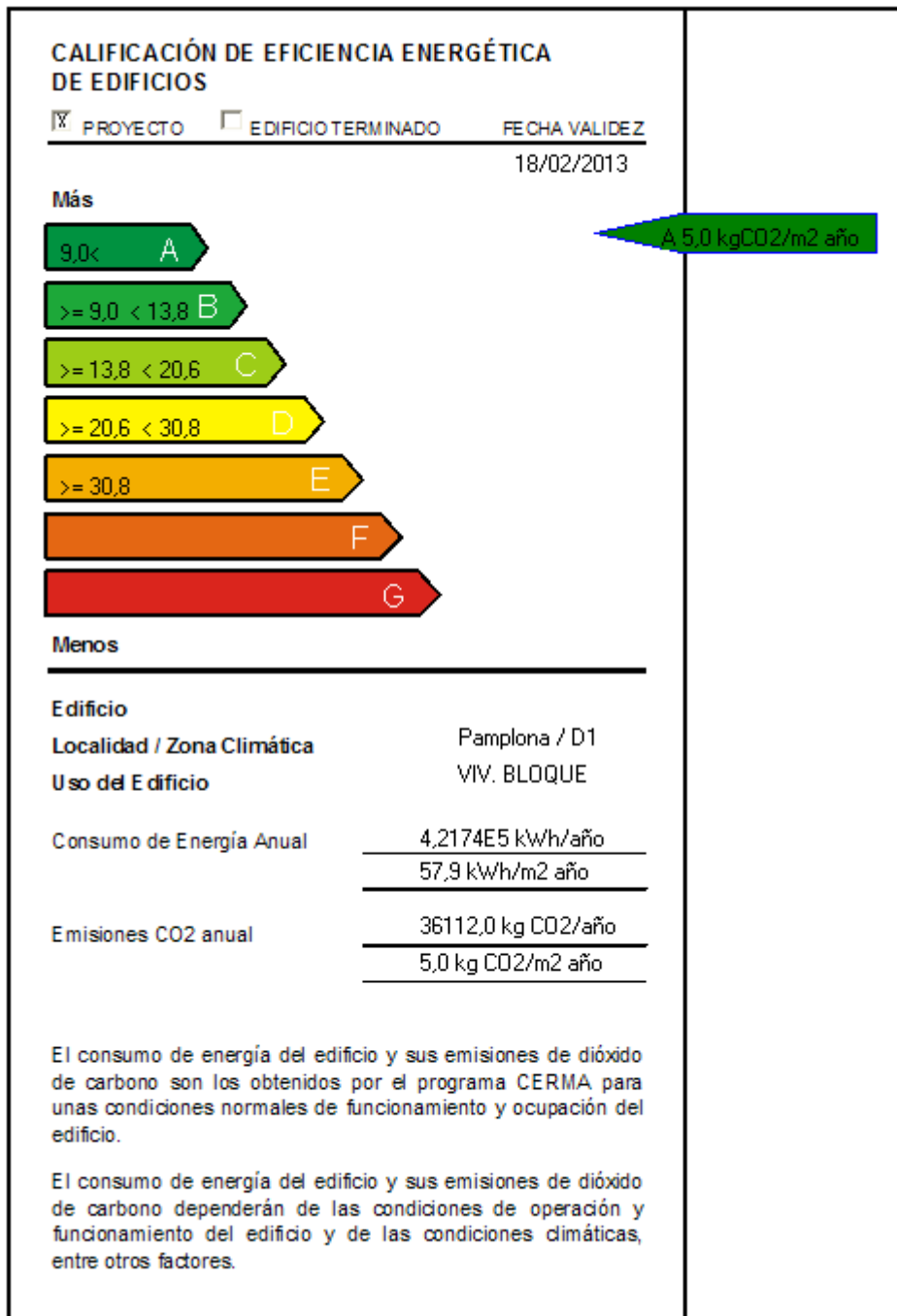
UxA (W/K): 1,5

Temperatura consigna baja (°C): 60

Temperatura consigna alta (°C): 80

## 5. Calificación de eficiencia energética del edificio

La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es **CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA A 5,0**, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



### Análisis detallado de Resultados

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Demanda calefacción	< 12,5	12,5 < 29,1	29,1 < 52,8	52,8 < 88,3	>= 88,3	C 52,1 kWh/m2 año
Demanda bruta ACS						5,8 kWh/m2 año
Emisiones calefacción	< 5,3	5,3 < 10,1	10,1 < 17,0	17,0 < 27,4	>= 27,4	A 4,7 kgCO2/m2 año
Emisiones ACS	< 2,4	2,4 < 2,8	2,8 < 3,4	3,4 < 4,3	>= 4,3	A 0,2 kgCO2/m2 año

Tipo análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Proyecto
Emisiones totales	< 9,0	9,0 < 13,8	13,8 < 20,6	20,6 < 30,8	>= 30,8	A 5,0 kgCO2/m2 año

CERMA es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Observaciones: la fecha de validez de la etiqueta se mantendrá siempre y cuando no haya variaciones en aspectos del PROYECTO que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.