

DIAGNÓSTICO

*Sostenibilidad Energética en Alojamientos
Rurales en la provincia de Granada*

"El proyecto Granada Toda Solar se ha sido financiado por la Fundación Biodiversidad, a través del Fondo Social Europeo y dentro programa empleaverde"

CREDITOS

Título: Diagnóstico. Sostenibilidad Energética en Alojamientos Rurales de la provincia de Granada.

Edita: Diputación de Granada. Delegación de Promoción Económica y Empleo.

Equipo Técnico y de Gestión

Diputación de Granada.

Vicepresidente segundo y Diputado Delegado de Promoción Económica y Empleo de la Diputación de Granada y Presidente de la Agencia Provincial de la Energía de Granada.

Julio Miguel Bernardo Castro.

Coordinador de Energías Renovables de la Diputación de Granada y Director de la Agencia Provincial de la Energía de Granada.

Fernando Alcalde Rodríguez

Asesores Energéticos del Proyecto Granada Toda Solar.

Marivi Lopez Barranco.

Francisco Javier Maldonado Herrera.

Ana María Moreno Córdoba.

Carlos Vilar Cortes.

Juan Miguel Gomez Gomez.

Agencia Provincial de la Energía de Granada.

Equipo técnico:

Gonzalo Esteban Lopez.

María Jesús Con Martín.

Jose Luis Callejas Diez.

Fernando Alguacil Duarte.

Silvia Jimenez Castillo.

Redacción y Fotografía portada

(Empresa Colaboradora)

Marwen Ingeniería

Parque Científico Tecnológico GEOLIT

Complejo Tecnológico de Servicios Avanzados

23620 Mengíbar (Jaén)

Tel: +34 953 373001

Fax: +34 953 373019

Móvil: + 34 605 038 586

www.marweningenieria.com

Diseño y Maquetación

Anluc Creativos

www.anluccreativos.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Objeto del estudio y Marco de Actuación	
1.2 Instrumentación y Metodología empleada en los Diagnósticos Energéticos	
1.3 Normativa y ayudas del sector	
1.4 Ámbito de actuación. Alojamientos rurales participantes	
2. INVENTARIO ENERGÉTICO	18
2.1 Inventario energético de instalaciones de Iluminación	
2.2 Inventario energético de instalaciones de ACS	
2.3 Inventario energético de instalaciones de Climatización	
2.4 Otras instalaciones energéticas (equipos, motores, EERR...)	
2.5 Epidermis y Cerramientos. Aspectos bioclimáticos	
2.6 Resumen de potencia instalada	
3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA	30
3.1 Análisis de consumos y costes energéticos	
3.2 Indicadores Energéticos	
3.3 Análisis de consumos y costes de Energías Renovables	
3.4 Análisis de Impacto ambiental	
3.5 Balances energéticos globales	
4. MEDIDAS DE MEJORA PROPUESTAS	47
4.1 Introducción	
4.2 Medidas de mejora en Iluminación	
4.3 Medidas de mejora en Epidermis y Cerramientos	
4.4 Medidas de mejora en Climatización	
4.5 Medidas de mejora en Agua	
4.6 Medidas de mejora en Equipos	
4.7 Propuestas de Energías Renovables	
5. RESUMEN DE MEJORAS ENERGÉTICAS PROPUESTAS	84
6. BIBLIOGRAFÍA	93
7. ANEXOS	96
ANEXO I. Ámbito de actuación. Alojamientos participantes	
ANEXO II. Análisis Lumínico	
ANEXO III. Análisis Termográfico	
ANEXO IV. Calificación Energética	
ANEXO V. Inventario Energético	
ANEXO VI. Unidades y equivalencias	

PRESENTACIÓN

“Para reducir la demanda energética es necesario gestionar eficientemente las instalaciones, realizar un correcto mantenimiento y adoptar buenos hábitos de consumo”

La Eficiencia Energética es un ámbito de actuación imprescindible en la gestión de cualquier institución. El sector turístico puede beneficiarse de manera muy acentuada si respeta unas directrices básicas en pro de la sostenibilidad y el uso responsable de los recursos.

La importancia de incorporar nuevos sistemas que favorezcan el ahorro energético en un alojamiento radica en la cesión de las instalaciones a usuarios externos a la entidad. Limitando el margen de actuación del cliente en las instalaciones y promoviendo un uso responsable de las mismas conseguiremos una explotación más eficiente y respetuosa de nuestro negocio.

El sector turístico rural de la provincia de Granada tiene un elevado potencial de cambio. Si analizamos los resultados obtenidos en los alojamientos pertenecientes a este proyecto podemos prever una **reducción de consumo medio del 27,4%**, ahorro que se refleja de manera proporcional en el coste económico que supone su actividad.

Simple actuaciones sobre la **epidermis** del edificio, incorporando cerramientos de alta eficiencia y otros complementos auxiliares, promueven un ahorro energético de hasta el **13,1%** del consumo en climatización.

Si nuestra vía de acción se centra en la **iluminación** el ahorro puede ascender al **8,2%**, un índice bastante interesante si tenemos en cuenta que la mayoría de las medidas a aplicar se basan en un cambio de tecnología de la lámpara, sin necesidad de realizar ninguna modificación a la luminaria ni a la instalación eléctrica.

Finalmente, extender el uso de **Energías Renovables** (EERR) entre los alojamientos rurales granadinos es un acto necesario y beneficioso para el sector. Aunque ya son muchos los que se aprovechan de sus prestaciones, aún queda un largo camino por recorrer. El potencial de ahorro es elevado, tanto que supondría hasta el **62%** de la inversión anual en combustible.





1. INTRODUCCIÓN

1. 1. OBJETO DEL ESTUDIO Y MARCO DE ACTUACIÓN

El **DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO EN EL SECTOR DEL TURISMO RURAL EN LA PROVINCIA DE GRANADA** es una iniciativa enmarcada en el proyecto GRANADA TODA SOLAR, promovida por LA DIPUTACIÓN DE GRANADA junto con la FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD a través de su programa **empleaverde**.

GRANADA TODA SOLAR pretende aumentar la competitividad y sostenibilidad de las empresas a través de la mejora en la cualificación profesional de los trabajadores por medio de la formación y de la incorporación de tecnologías renovables y eficientes energéticamente. Para ello, se plantean una serie de objetivos particulares como:

1. Promocionar y mejorar el empleo y la creación de empresas en el medio rural.
2. Aumentar las competencias y la cualificación de los trabajadores en temas ambientales y energéticos.
3. La sensibilización a través de la información del conjunto empresarial en prácticas medioambientales adecuadas.
4. Fomentar la modernización de empresas y sectores de actividad en el medio rural.
5. Adaptar las actividades económicas a los retos derivados del cambio climático e Impulsar la sostenibilidad de las actividades económicas.

En el proyecto que nos ocupa se busca aumentar la competitividad y sostenibilidad del alojamiento rural a través de la incorporación de tecnologías renovables y técnicas de eficiencia energética en los hábitos de consumo.

Se trata de impulsar cualquier forma de innovación que suponga un progreso significativo y demostrable hacia la meta del desarrollo sostenible. Para ello se fomenta la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y el uso más eficaz y responsable de los recursos, incluida la energía.

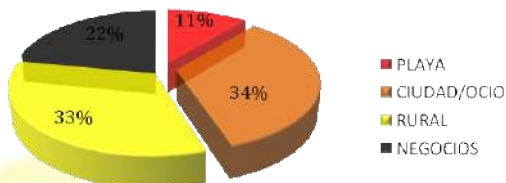
Además, se tiene como finalidad última ayudar a las empresas de alojamiento rural, ya sean establecimientos hoteleros o casas rurales de la provincia de Granada a tomar conciencia de los impactos ambientales que ocasiona su actividad económica, así como de la importancia y ventajas de adoptar prácticas respetuosas con el medio ambiente.

El objetivo es utilizar los recursos disponibles de tal modo que no se emplee más energía de la necesaria y utilizar sistemas de alto nivel de rendimiento y eficiencia.

Para realizar un uso energético eficiente es fundamental comunicar y educar a los usuarios acerca de las consecuencias de un uso inapropiado de la energía.

Los principales tipos de turismo que se dan en la provincia de Granada son los denominados “turismo de ciudad”, basado en el turismo asociado principalmente a la ciudad de Granada, y “turismo rural”, que se da en diferentes áreas rurales de la provincia, y que está cada vez más en auge.

DISTRIBUCIÓN TIPOS DE TURISMO EN GRANADA



Fuente: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte - Junta de Andalucía

El turismo en la provincia de Granada ha sufrido un proceso de recesión en la ocupación desde 2009, ocasionado de manera directa con la situación económica actual. En este periodo, el número de viajeros alojados en hoteles de la provincia ha sido de 2.048.167, un 9,25% menos que en el año anterior.

Las pernoctaciones, afortunadamente, han presentado un mejor comportamiento, con una reducción únicamente de un 7,32%, y un total de 4.413.566.

	TURISTAS	PERNOCTACIONES
ESPAÑOLES	1.298.288	2.929.758
EXTRANJEROS	749.880	1.483.809

*según datos del INE del año 2009

ANÁLISIS DEL SECTOR

El turismo es una actividad multisectorial que requiere la concurrencia de diversas áreas productivas, tanto la agricultura, como la construcción y la fabricación; y de los sectores públicos y privados para proporcionar los bienes y los servicios utilizados por los turistas. No tiene límites determinados con claridad ni un producto tangible, sino que es la producción de servicios que varía dependiendo de los países.

GENERALIDADES DE LOS ALOJAMIENTOS RURALES

El sector turístico es uno de los sectores más dinámicos y el que mayor crecimiento ha experimentado en las últimas décadas en Andalucía, de tal forma que por el volumen de empleo de

recursos humanos y de ventanas producidas, podemos afirmar que constituye uno de los motores significativos de nuestra economía regional, y a nivel local, de muchos de los municipios de la Comunidad Andaluza.

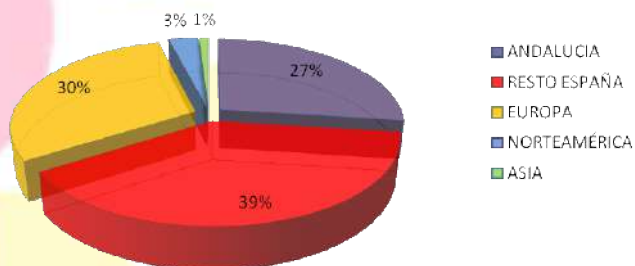
La comunidad andaluza está situada entre las comunidades con menor número de casas rurales por habitante. A pesar de ser una región que cuenta con 770 municipios, la inmensa mayoría son de carácter rural.

El desarrollo sostenible debe tenerse en cuenta en cualquier actividad, pero sobre todo en el sector turístico, donde se da una relación tan estrecha con el medio ambiente. El turismo es hoy la mayor industria mundial y una de las que más afecta al medio ambiente. Además, el aumento del nivel de renta y del tiempo libre, unido a la reducción del precio real de las tarifas aéreas, crean las condiciones para que el turismo siga siendo en los próximos años un sector en expansión.

El **origen mayoritario** de los turistas que visitan la provincia de Granada proceden de **España (63%)**, principalmente de otras Comunidades Autónomas diferentes a Andalucía.

Por otra parte, un **37%** de los turistas son de origen extranjero: la mayoría son Europeos, seguidos de norteamericanos y, en menor medida, de asiáticos.

ORIGEN DE LOS TURISTAS EN LA PROVINCIA DE GRANADA



Fuente: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte - Junta de Andalucía

Este contexto de crecimiento ha de ser aprovechado por la provincia de Granada, que cuenta por sus recursos naturales, paisajísticos, culturales, gastronómicos, etc., con un potencial turístico de primera magnitud. Actualmente se está empezando a visualizar en los proyectos llevados a cabo en este sector, sobre todo en el litoral, pero también en el interior.

El turismo rural ha de tener su espacio en este desarrollo, haciendo uso, como no puede ser de otra manera, de ese factor medioambiental. Las empresas de alojamientos turísticos rurales han de comprender que el medio ambiente y el desarrollo sostenible son aliados de su negocio, percibiendo y utilizando este factor como una oportunidad.

SECTOR TURÍSTICO EN EL ÁMBITO ENERGÉTICO

El modelo turístico actual se encuentra en fase de transformación por lo que es necesario dar un impulso conjunto para consolidar España como país líder mundial en turismo.

Para lograr que el sistema turístico español sea el más competitivo y sostenible, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio promovió el desarrollo del Plan Turismo 2020.

El **Plan Turismo 2020** responde a los retos que tiene planteado el Turismo a presente y futuro a través de:

Un nuevo modelo para los destinos turísticos maduros, mejorando nuestro posicionamiento en los mercados.

Promoviendo y desarrollando productos innovadores.

Impulsando una cultura del detalle y atención al cliente.

Avanzando en la asunción de fuertes compromisos de sostenibilidad, revalorizando recursos que fomenten un equilibrio socio-territorial del turismo.

Profundizando en el terreno del conocimiento, promoviendo la innovación, y atrayendo y mejorando el talento.

Dentro de este marco de actuación se valora la creación de un *Centro de Demostración de Tecnologías Ambientales para el turismo*, con el objetivo de crear una “Red de Cooperación sobre Turismo y Sostenibilidad” en España y tener así la posibilidad de integrarla en redes internacionales sobre la materia.

Entre las funciones que puede asumir el Centro, una vez entre en funcionamiento, se pueden destacar:

Estudio de los impactos ambientales y socioeconómicos de los modelos de turismo en España, y propuesta de indicadores de sostenibilidad.

Diseño del Sistema de información Geográfica del Turismo Español.

Observatorio de Sostenibilidad Turística en colaboración con el Observatorio de Sostenibilidad de España.

El **Plan FutureE**, también desarrollado dentro del Plan Turismo 2020, quiere ayudar a orientar la actividad turística actual hacia la *sostenibilidad* y la *ecoeficiencia* con el objetivo de consolidar la posición de liderazgo del turismo español y situarlo a la vanguardia del uso racional de la energía, la utilización de energías renovables, la reducción de la huella hídrica y la gestión de residuos.

El Plan FuturE 2009 se aprobó por Acuerdo del Consejo de Ministros el 24 de julio de 2009 y se instrumentó con una línea de préstamos del ICO dotada con 500 millones de euros para 2009 con cargo al presupuesto del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El 22 de enero de 2010 se aprobó una nueva línea dotada con 400 millones de euros para el sector turístico, en general, incluyendo sector de alojamiento, restauración, oferta complementaria, agencias de viajes, etc. financiando el 100% de los proyectos de inversión.

Las ayudas financiarán inversiones del sector turístico que supongan una mejora de la eficiencia energética de las instalaciones turísticas, impliquen ahorro de energía y de agua, la implantación de nuevas tecnologías y sistemas de calidad, entre otros aspectos.

Sin embargo, son muchas las actuaciones llevadas a cabo a nivel autonómico o provincial para promover el desarrollo sostenible del sector turístico, buena prueba de ello es el "**Proyecto Setcom**".

Dicho proyecto está promovido por la Diputación de Ávila a través de la Agencia Provincial de Energía de Ávila (APEA) junto a otros 9 socios europeos, se enmarca dentro del programa europeo de Energía Inteligente para Europa. Sus objetivos fundamentales consisten en concienciar a todos los agentes involucrados en el sector turístico sobre la necesidad de un uso racional y sostenible de la energía que incluya su ahorro, utilización de equipos eficientes y utilización de fuentes de energía renovable en las instalaciones.

Fundamentalmente, se busca incrementar la concienciación sobre el concepto de *Energía Sostenible en el Turismo* a nivel europeo y fomentar la puesta en marcha de Planes de Acción Energética para su aplicación en las regiones participantes.



Otros ejemplos de fomento de la eficiencia energética en este ámbito los encontramos en la multitud de publicaciones relacionadas con el sector turístico. Por ejemplo encontramos la "Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana" o la "Guía de gestión Energética en el sector hotelero de la Comunidad de Madrid".

A nivel provincial, la Diputación de Granada, a través de la Agencia Provincial de la Energía, ha realizado 210 auditorías energéticas en instalaciones turísticas rurales con el objetivo de diseñar para cada una de ellas un plan de ahorro y eficiencia energética que les ayude a reducir sus consumos habituales.

Es precisamente de estos estudios individualizados de donde se ha extraído la información suficiente para desarrollar este “Diagnóstico sobre Sostenibilidad Energética en Alojamientos Rurales de la provincia de Granada”, así como de la Guía de Buenas Prácticas: “Sostenibilidad Energética en Alojamientos Rurales de la provincia de Granada”.

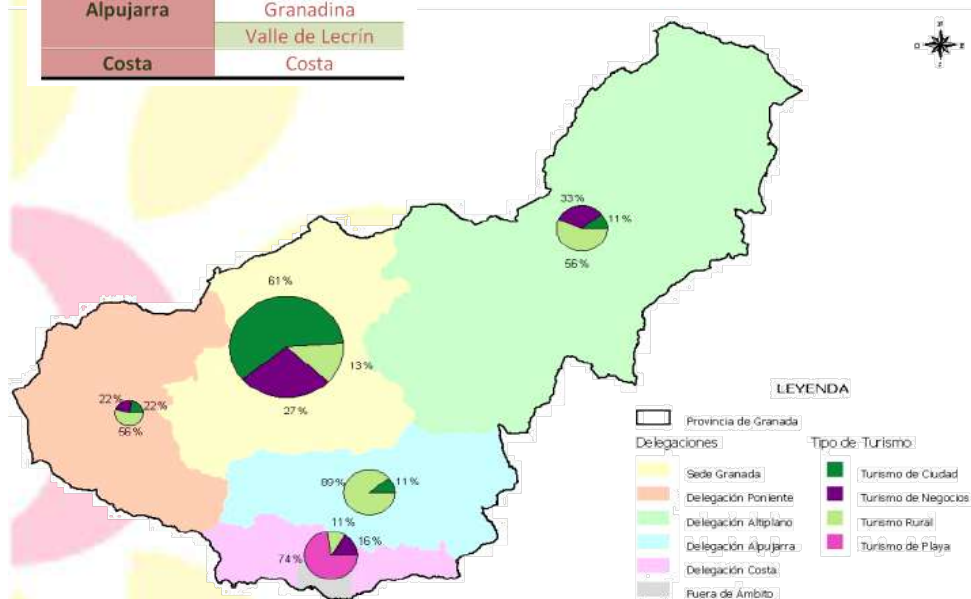


Técnicos del proyecto Granada toda solar durante los estudios

De aquí se deduce que la importancia de ambos documentos es la concreción de sus datos. Son dos informes desarrollados a partir de auditorías realizadas en alojamientos de la provincia y destinados en exclusividad al Sector Turístico Rural Granadino.

Distribución del sector turístico en la provincia de Granada:

DELEGACIONES	COMARCAS
Sede Granada	Los Montes
	Vega de Granada
Poniente	Loja
	Alhama de Granada
Altiplano	Guadix
	Baza
	Huésca
Alpujarra	Alpujarra
	Granadina
Costa	Valle de Lecrín
	Costa



Fuente: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte - Junta de Andalucía

1. 2 INSTRUMENTACIÓN Y METODOLOGÍA EMPLEADA EN LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS

En este proyecto han intervenido un total de **210 Alojamientos rurales** de distintas comarcas de la provincia de Granada. Para la evaluación del nivel de sostenibilidad energética de la provincia se han llevado a cabo tanto **cuestionarios energéticos** (alojamientos de Niveles 1,2 y 3) como **auditorías presenciales** (alojamientos Nivel 4).

El cuestionario realizado, adjuntado como anexo, consta de 33 preguntas que engloban aspectos como la

caracterización de cerramientos, empleo de sistemas de generación de calor y frío, instalación de iluminación, sistemas de ahorro implantados, energías renovables y gestión de residuos, entre otras cuestiones.

Fuente: Google Earth



Estos cuestionarios se han realizado en los **Alojamientos de Nivel 1, 2 y 3**. Las respuestas recogidas se han tratado de forma confidencial y conjunta a efectos estadísticos, para determinar los indicadores de este estudio.

- ◆ Nivel 1:
 - Datos generales del alojamiento.
 - Inventariado y caracterización de los equipos e instalaciones.
 - Consumo energético existente

- ◆ Nivel 2:
 - Datos generales del alojamiento.
 - Inventariado y caracterización de los equipos e instalaciones.
 - Consumo energético existente
 - Coste económico derivado del consumo energético.
 - Coste ambiental derivado del consumo energético.

- ◆ Nivel 3:
 - Datos generales del alojamiento.
 - Inventariado y caracterización de los equipos e instalaciones.
 - Consumo energético existente

- Coste económico derivado del consumo energético.
- Coste ambiental derivado del consumo energético.
- Balance energético

La segunda vía de participación ha sido mediante la visita de varios auditores energéticos a los alojamientos. Gracias a esta actividad se ha realizado una evaluación de carácter técnico en una muestra significativa del total de participantes (Alojamientos de **Nivel 4**).

En estos alojamientos se ha llevado a cabo, en primer lugar, un cuestionario al responsable del alojamiento, obteniendo así datos genéricos, como el periodo de funcionamiento, volumen de ocupación, hábitos de consumo y gestión de instalaciones. En segunda instancia se ha acometido el inventario energético y ambiental de las instalaciones, recopilando datos de las instalaciones de iluminación, climatización, gestión de agua y residuos... con el apoyo de mediciones como la Termografía para la caracterización de los alojamientos. Finalmente, se ha desarrollado un **plan de actuación individualizado** en el que se recogen las medidas oportunas a llevar a cabo para reducir el consumo energético y aminorar la emisión de gases de efecto invernadero, además se valora económicamente su aplicación contemplando su viabilidad y el periodo de retorno.

Esta **Memoria Final** recoge las principales conclusiones y datos extraídos en los Planes de Mejora individualizados de los alojamientos participantes, que pretende servir de referente para el resto de las empresas del sector turístico granadino, mejorando así el nivel de sostenibilidad energética.

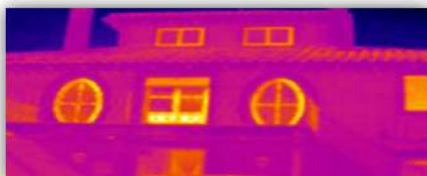
Cabe resaltar la incorporación a esta memoria de dos herramientas de evaluación, **análisis termográfico y análisis lumínico**.

Análisis Termográfico

Mediante la utilización de una cámara termográfica se analizan aspectos como:

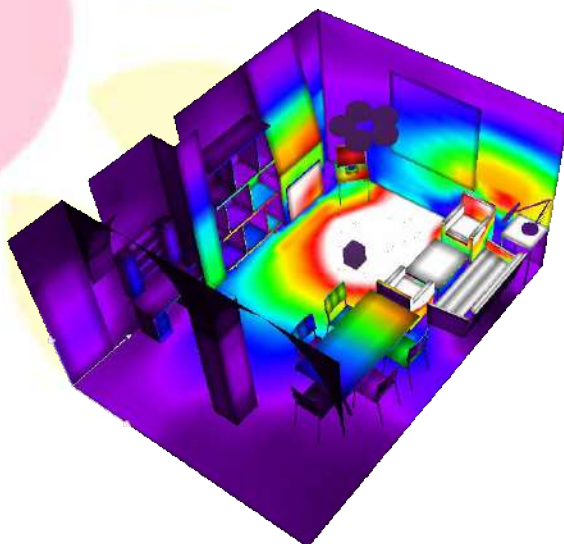
- ◆ Grado de aislamiento de los cerramientos.
- ◆ Temperatura de funcionamiento de equipos, motores y bombas.
- ◆ Temperatura de trabajo de lámparas y luminarias.
- ◆ Estado de los elementos de protección eléctrica
- ◆ Conservación del aislante de los conductos de climatización.

Esta herramienta es muy útil porque permite detectar deficiencias de manera rápida y cómoda, sin necesidad de actuar sobre el equipo analizado. Además, permite anticiparse a las posibles averías generadas a partir de un mal estado de funcionamiento.



Análisis Lumínico

Mediante la simulación de los alojamientos, contemplando aspectos de superficie, ubicación, orientación, distribución e iluminación utilizada, podemos detectar los puntos de consumo con mayor previsión de ahorro sobre los que actuar. Además, se puede reflejar gráficamente el estado inicial y final para valorar el resultado obtenido una vez llevado a cabo las medidas de eficiencia.



1. 3 NORMATIVA Y AYUDAS DEL SECTOR

Para las diferentes empresas relacionadas con el sector turístico, como es el caso de los alojamientos rurales, el **control de consumo energético** es un elemento clave para su análisis tanto económico como medioambiental. Es por esto que resulta fundamental conocer el marco legal en el que se desenvuelve esta actividad y poder consultar así los parámetros que lo caracterizan y la legislación que lo ampara.

La **Directiva 2002/91/CE** de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece las exigencias energéticas de la edificación y determina que los Estados miembros asegurarán que la certificación energética de los edificios sea realizada de forma independiente por expertos cualificados y/o acreditados. España está en un proceso de adaptación de su normativa legal a esta directiva europea, mediante los siguientes documentos:

Código Técnico de la Edificación, aprobado en el RD 314/2006, de 17 de marzo. Implica el cumplimiento de unos requerimientos básicos en cuanto a limitación de la demanda, instalaciones térmicas, instalaciones de iluminación y utilización de energía solar de baja temperatura y fotovoltaica.

Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, aprobado en el RD 1027/2007, de 20 de Julio. Implica la inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado.

Real Decreto 47/2007 de **Certificación Energética de los Edificios**. Procedimiento básico de certificación energética de edificios de nueva construcción que proporcionará una información objetiva a los compradores y usuarios de la eficiencia energética del edificio en cuestión.

Con carácter general, se cita a continuación la legislación más destacada en el campo de la **Eficiencia Energética y el consumo energético**:

Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia energética en el uso final de la energía y los servicios energéticos.

Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Directiva 2001/77/CE sobre promoción de fuentes de energía renovables.

Orden ITC/3353/2010, de 28 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2011 y las tarifas y primas de las instalaciones de régimen especial.

En cuanto a la **Sostenibilidad Energética en los alojamientos rurales**, cabe destacar:

◆ **Plan de Acción Europeo para la Eficiencia Energética (2007-2012)**

La Comisión Europea ha adoptado un plan de acción cuya finalidad es reducir el consumo de energía en un 20% de aquí a 2020. Este plan de acción incluye medidas destinadas a mejorar el rendimiento energético de los productos, los edificios y los servicios; mejorar la eficiencia de la producción y la distribución de energía; reducir el impacto de los transportes en el consumo energético; facilitar la financiación y la realización de inversiones en este ámbito, y suscitar y reforzar un comportamiento racional con respecto al consumo de energía, así como fomentar la acción internacional en materia de eficiencia energética.

◆ **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) (2011-2020)**

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020.

Por su parte, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, prevé la elaboración de un Plan de Energías Renovables para su aplicación en el período 2011-2020 (PER 2011-2020).

◆ **Plan de Acción Nacional de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, E4 (2008-2012)**

El Plan generará un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (el equivalente al 60% del consumo de energía primaria en España durante 2006) y permitirá una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 238 millones de toneladas.

Concentra sus esfuerzos en 7 sectores (Industria; Transporte; Edificación; Servicios Públicos; Equipamiento residencial y ofimático; Agricultura; y, Transformación de la Energía) y especifica medidas concretas para cada uno de ellos.

Las Administraciones públicas aportan un total de recursos al Plan de 2.367 millones de euros, un 20,2% más de lo indicado en la E4 (Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España) para el periodo 2008-2012.

◆ **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER) (2007-2013)**

El presente Plan está persiguiendo la aproximación a un nuevo modelo energético que dé respuesta a las necesidades de abastecimiento de energía de la sociedad andaluza sin generar desequilibrios ambientales, económicos y sociales, en el contexto de un desarrollo sostenible para Andalucía.

◆ **Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) (2010-2014)**

La aplicación práctica de la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, se va a llevar a cabo mediante el Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) de carácter plurianual, aprobado por Real Decreto 752/2010, de 4 de junio, tras haber sido informado favorablemente por los tres órganos de coordinación y participación creados por la ley: la *Comisión Interministerial para el Medio Rural*, la *Mesa de Asociaciones de Desarrollo Rural* y el *Consejo para Medio Rural*.

El Real Decreto 752/2010, de 4 de junio, por el que se aprueba el primer programa de desarrollo rural sostenible para el período 2010-2014 en aplicación de la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.

Finalmente, terminaremos este capítulo mencionando otra normativa de interés en el sector turístico que, aunque no esté directamente relacionada con el desarrollo energético del sector, sí promueve su evolución y mejora.

◆ ***LEY 12/1999, de 15 de Diciembre, de Turismo***

(Incluye modificaciones introducidas por el artículo 165 de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas (BOJA nº251, de 31-12) , por el DECRETO Ley 3/2009, de 22 de diciembre, por el que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior (BOJA nº250, de 24 de diciembre) y por la Ley 3/2010, de 21 de mayo, por la que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la

Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior).

Artículo 44. Viviendas turísticas de alojamiento rural.

Son viviendas turísticas de alojamiento rural aquellas que cumplan con las especiales características definidas para las casas rurales, siempre que en ellas no se preste ningún servicio distinto del alojamiento.

- ◆ **DECRETO 1/1998, de 7 de Enero**, de creación del Consejo de Coordinación Interdepartamental en materia de Turismo (BOJA n.º 10 - 27 de Enero de 1998).
- ◆ **DECRETO 27/1995, de 14 de Febrero**, por la que se crea la Comisión Interdepartamental de Andalucía en materia de turismo y el Decreto del Presidente 132/1996, de 16 de abril, sobre reestructuración de Consejerías, creó la Consejería de Turismo y Deporte.
- ◆ **DECRETO 20/2002, de 29 de Enero**, de Turismo en el Medio Rural y Turismo activo, deroga el Decreto 94/1995, de 4 de abril, sobre ordenación de los alojamientos en casas rurales andaluzas.
- ◆ **DECRETO 94/1995, de 4 de Abril**, sobre ordenación de los alojamientos en casas rurales andaluzas.
- ◆ **DECRETO 96/1995 de 4 de Abril**, de ordenación de precios en alojamientos turísticos.
- ❖ Artículo 4 del Decreto 20/2002 de 29 de enero de Turismo en el Medio Rural y Turismo Activo (BOJA nº 14, de 2 de febrero), se consideran actividades de turismo activo «las relacionadas con actividades deportivas que se practiquen sirviéndose básicamente de los recursos que ofrece la naturaleza en el medio en que se desarrollen, a las cuales les es inherente el factor riesgo o cierto grado de esfuerzo físico o destreza». Según este Decreto, el turismo activo podrá desarrollarse, además de en el medio rural, en todos aquellos espacios adecuados para la realización de las actividades que lo integran.



2. INVENTARIO ENERGÉTICO

El coste derivado del consumo de energía es susceptible de ser aminorado a través de la optimización de las instalaciones y equipos de los alojamientos rurales de la provincia de Granada.

Para ello, previamente es necesario conocer el consumo, su distribución por sectores y cuáles son las características de cada una de las instalaciones.

En este apartado se pretende establecer la estructura de consumo energético del TURISMO RURAL DE LA PROVINCIA DE GRANADA, analizando las fuentes de energía utilizadas, y los usos finales a los que se destina.

2. 1. INVENTARIO ENERGÉTICO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Un sistema de iluminación está formado por:

- ◆ **Fuentes de luz artificial:** elemento principal de la instalación encargado de emitir luminosidad.
- ◆ **Equipos Auxiliares:** resultan imprescindibles para conseguir la funcionalidad del sistema, e influyen en gran medida en su calidad, consumo energético, economía y durabilidad.
- ◆ **Luminarias:** cumplen funciones energéticas, mecánicas, térmicas y estéticas, al distribuir espacialmente la luz generada por las fuentes de luz.

Las fuentes de luz utilizadas en los alojamientos son:

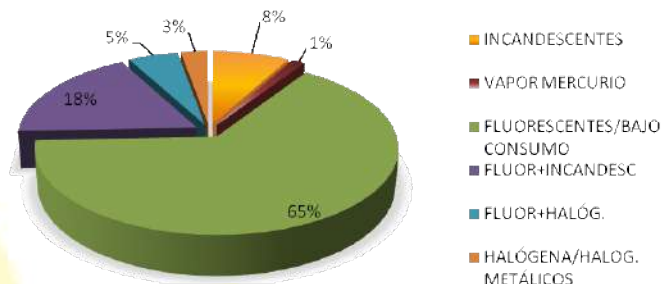
- Fluorescentes / bajo consumo.*
- Halógena/Halogenuros metálicos.*
- Incandescentes Luz mixta.*
- Otras.*

El **65%** de los alojamientos rurales de la provincia de Granada emplean **lámparas fluorescente/bajo consumo** en sus instalaciones de iluminación. El **18%** utiliza de modo simultáneo **lámparas fluorescentes e incandescentes**, y aún existe un **8%** de alojamientos que únicamente emplean **incandescentes** en su instalación de iluminación.



Luminaria superficial de pared

TIPOS DE LÁMPARAS



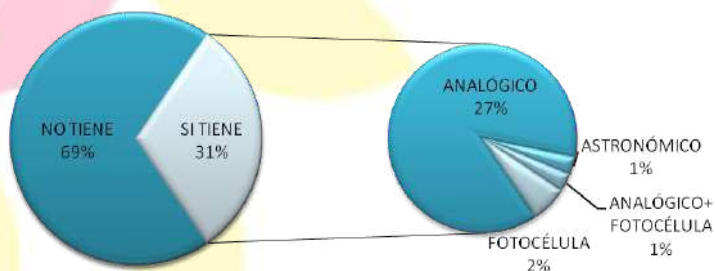
Fuente: elaboración propia

Dispositivos de Encendido de Iluminación

En la práctica totalidad de los alojamientos el encendido de la iluminación interior es **manual**, mientras que el alumbrado exterior se gestiona mediante **relojes de programación analógicos**, en el **27%** de los casos.

De manera menos presencial, el **3%** de los alojamientos, emplean una **fotocélula** para el encendido de la iluminación exterior. Este dispositivo actúa cuando el nivel de luz ambiental es reducido.

DISPOSITIVOS DE ENCENDIDO ILUMINACIÓN



Fuente: elaboración propia

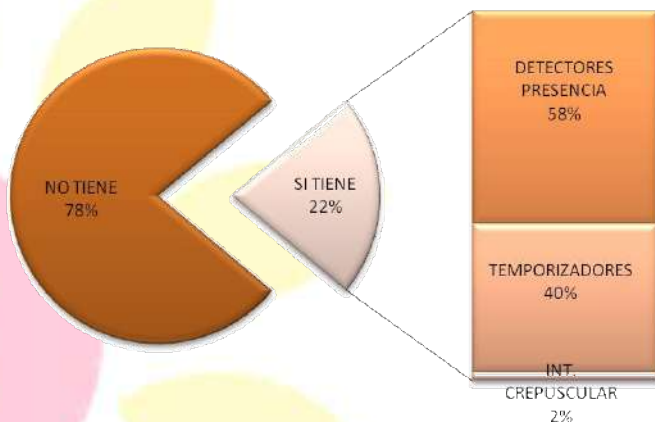
Sistemas de Ahorro en Iluminación

El **22%** de los alojamientos analizados presentan algún tipo de sistema de ahorro en iluminación, siendo los **detectores de presencia y temporizadores** los elementos más empleados en zonas comunes tales como aseos y pasillos.



Detector de presencia

SISTEMAS DE AHORRO ILUMINACIÓN



Fuente: elaboración propia

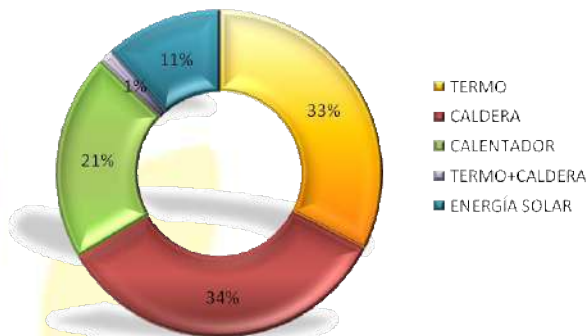
2.2. INVENTARIO ENERGÉTICO DE INSTALACIONES DE ACS

El Agua Caliente Sanitaria es agua potable destinada al consumo humano y previamente calentada, ya sea de forma eléctrica, con gas natural, gas butano, gasóleo, etc.

La tecnología más extendida dentro de los alojamientos rurales de esta provincia es la **caldera centralizada (34%)**, compartida en la mayoría de los casos con la instalación de calefacción.

Con un volumen de presencia similar, del **33%**, se sitúa el **termo eléctrico**, que basa su tecnología en el calentamiento del fluido mediante resistencias. El **calentador al paso** de gas también se utiliza en el **21%** de los casos, empleando butano o propano para la combustión.

EQUIPOS GENERACIÓN ACS



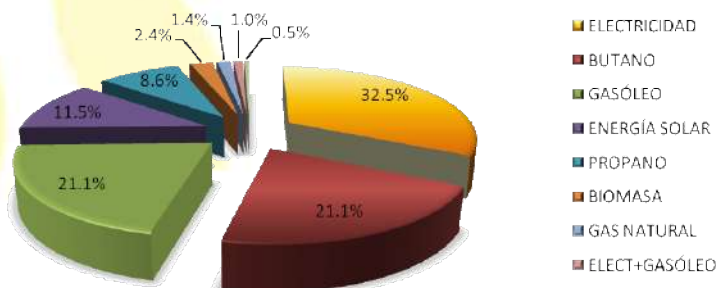
Fuente: elaboración propia

El combustible más utilizado en la generación de Agua Caliente Sanitaria es la **electricidad** (33%), destinada a la alimentación de los termos. A igualdad de uso se encuentran el **butano** (para calentadores instantáneos) y **gasóleo**, ambos con un 21%, correspondiendo este último combustible principalmente a las calderas de generación simultánea de calefacción y ACS.



Termo eléctrico

FUENTES ENERGÉTICAS GENERACIÓN DE ACS



Fuente: elaboración propia

Cada vez están ganando más importancia las **Energías Renovables**, como la energía solar térmica, que se encuentra instaurada en un **11,5%** de los alojamientos rurales granadinos.



Instalación de ACS con Energía Solar Térmica

2.3. INVENTARIO ENERGÉTICO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

La **climatización** consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad dentro de los espacios habitados.

Los sistemas de calefacción más habituales en el sector rural de Granada son los **radiadores / estufas eléctricas** y **calderas centralizadas** para la producción de agua caliente, ambos con un 39% de presencia.

Los sistemas autónomos con equipos de expansión directa (**bomba de calor reversible para calefacción y refrigeración**) se emplean en menor medida, en un **16%** de alojamientos.

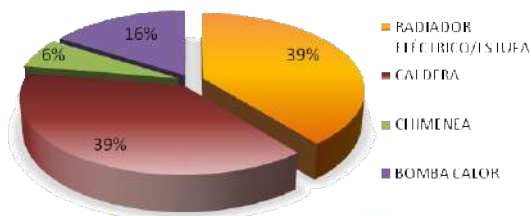


Estufa de biomasa

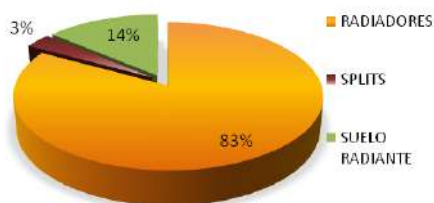
Como elementos terminales se emplean:

- **Radiadores de agua caliente y aceite térmico:** *Su función es intercambiar calor del sistema de calefacción para cederlo al ambiente.*
- **Splits:** *Unidad interior de un sistema de calefacción autónomo cuyo funcionamiento se basa en la emisión de aire acondicionado térmicamente por la unidad exterior.*
- **Suelo Radiante:** *mediante una red de tuberías empotrada bajo el pavimento permite la emisión de calor por la superficie del suelo*

EQUIPO GENERACIÓN CALOR/FRÍO



UNIDADES TERMINALES

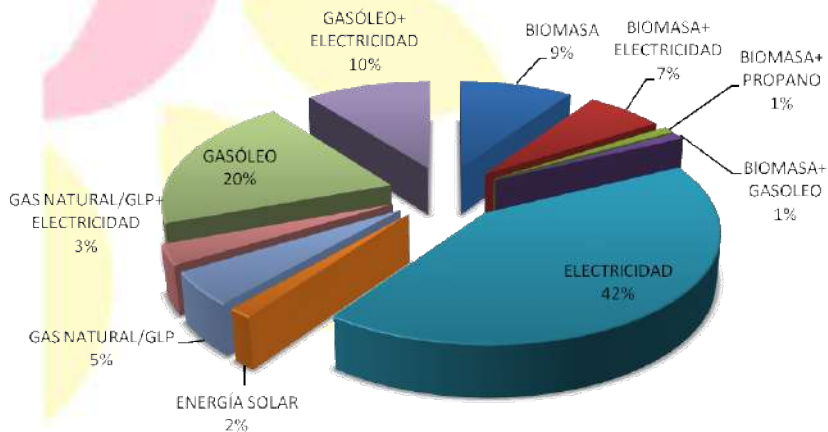


Fuente: elaboración propia

Como fuentes energéticas para cubrir la demanda de calefacción y refrigeración se utiliza:

- Electricidad.*
- Biomasa.*
- Gas Natural/GLP.*
- Gasóleo.*
- Energía Solar.*

FUENTES ENERGÉTICAS GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO



Fuente: elaboración propia

2.4. OTRAS INSTALACIONES ENERGÉTICAS

Los equipos instalados en los alojamientos comprenden dispositivos ofimáticos, electrodomésticos en cocinas y equipos audiovisuales en salones y habitaciones, tales como lavadoras, secadoras, vitrocerámicas, frigoríficos, equipos de música, televisores, etc.

Este apartado abarca una variedad de equipos muy amplia, con funcionamientos y tasas de consumo muy variable. Por ello es importante conocer las características de cada uno de ellos, esto nos permitirá hacer un uso más racional del mismo y obtener beneficios como ahorro energético y económico, ampliar la vida útil del equipo o un mejor aprovechamiento de sus prestaciones.

Con el objetivo de potenciar todo esto se creó la **Etiqueta Energética**. La mayoría de estos equipos tienen como obligado cumplimiento proporcionar una serie de parámetros que lo clasificarán en pro de la eficiencia energética. Además proporcionan datos de consumo así como sus certificados de calidad. Una información muy útil tanto a la hora de su adquisición como de su uso habitual.

A pesar de sus beneficios la valoración de esta etiqueta por parte de los consumidores aún no se encuentra muy extendida. Tal es así que tan sólo el **38%** de los alojamientos considera importante la adquisición de electrodomésticos de “Clase A”.



Clasificación Energética

2.5. ENERGÍAS RENOVABLES

Se denomina **energía renovable** a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

El uso de equipos generadores de energía procedente de fuentes renovables aún no se encuentra muy extendido en los alojamientos rurales granadinos.

La instalación más empleada es la energía solar térmica (**57%**) para generación de ACS, con una capacidad desde **200 litros con sistemas termosifón hasta instalaciones de 2.000 litros de acumulación.**

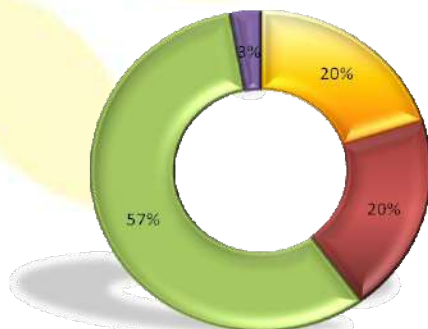


Captadores de Instalación Solar Térmica

La siguiente en presencia es la solar **fotovoltaica aislada (20%)** para generación de energía eléctrica, y la biomasa (**20%**), empleada para su combustión en calderas. Las fuentes de biomasa más empleadas en estos lugares son el **hueso de aceituna, cáscara de almendra y pellets.**

INSTALACIONES DE EE.RR

■ BIOMASA ■ FV ■ SOLAR TÉRMICA ■ EÓLICA



Fuente: elaboración propia



Generador Fotovoltaico

De manera aislada se encuentran las instalaciones de **energía eólica** para la producción de electricidad, con carácter autónomo y destinado al autoconsumo. Su volumen de presencia ocupa tan sólo el **3%** sobre el cómputo global.

2.5.EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS. ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS

Para unas condiciones climatológicas determinadas, la demanda térmica del alojamiento dependerá, en primer lugar, de las características constructivas, como la ubicación y orientación del edificio, los cerramientos utilizados en fachadas y cubierta, el tipo de carpintería, el acristalamiento y las protecciones solares.

El aislamiento exterior del edificio es fundamental a la hora de obtener un buen comportamiento energético del edificio, por lo que es importante partir de un buen diseño que incluya el aislamiento tanto de las paredes, las ventanas, el suelo y la cubierta, de forma que se minimicen las pérdidas a través de los cerramientos del alojamiento.

Las puertas y ventanas son elementos importantes a considerar con vistas al ahorro energético y tienen la ventaja de ser elementos de fácil sustitución, si se compara con el resto de materiales empleados en la epidermis.

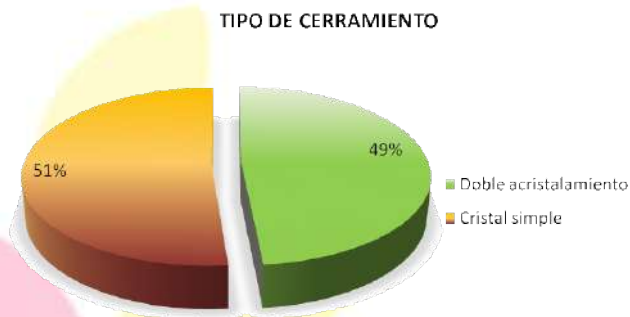


Cerramiento con doble acristalamiento

Las puertas han de ser principalmente de un material aislante como la madera o aglomerados, y a ser posible, con juntas aislantes en su parte media.

Aquellas que dan al exterior deben disponer además de cintas o selladores en su marco. Para las ventanas se considera una solución óptima el uso de **doblo cristal con cámara de aire**. Aunque el coste es mayor que el de vidrio simple, se consiguen reducir las pérdidas térmicas en un gran porcentaje, por lo que en la actualidad es el tipo de cerramiento al que más se recurre en las nuevas construcciones.

En la provincia de Granada el **49%** de los alojamientos rurales estudiados disponen de cerramientos con **doblo acristalamiento**, a diferencia del 51% restante.



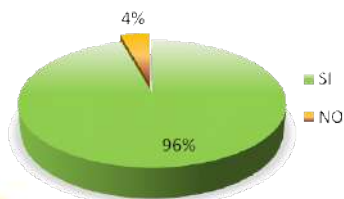
Fuente: elaboración propia

Otro parámetro que afecta al valor de la ganancia térmica de un local es la existencia de **protecciones solares**, tanto interiores como exteriores. La utilización de estos sistemas de protección solar es una garantía para reducir la ganancia térmica por radiación solar en verano, existen diferentes tecnologías, siendo más adecuado uno u otro tipo en función de la orientación.

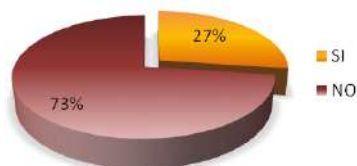
Si la orientación es Sur, la protección más adecuada son las protecciones solares fijas o semifijas. Para una orientación Oeste o Noreste, se recomienda el uso de protecciones solares con lamas horizontales o verticales móviles. Si la orientación es Este u Oeste, se recomiendan protecciones móviles, siendo agradable, tanto al amanecer como al atardecer, la entrada de la luz solar en épocas frías o templadas.

La mayoría de los alojamientos cuentan con protecciones solares en sus ventanas (**96%**), generalmente persianas. Por otro lado, tan sólo el **27%** disponen de juntas de estanqueidad (burletes) en sus puertas exteriores.

PROTECCIONES SOLARES



JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

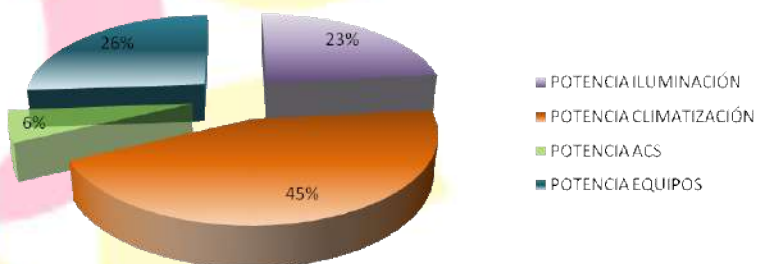


Fuente: elaboración propia

2.6. RESUMEN DE POTENCIA INSTALADA

Como resumen de los datos indicados anteriormente se presenta la siguiente gráfica, en la que se muestra la *potencia eléctrica* instalada en iluminación, climatización, ACS y equipos.

DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA INSTALADA EN LOS ALOJAMIENTOS RURALES



Fuente: elaboración propia

La instalación con mayor demanda de potencia corresponde, de media, a la **climatización**, con un **45%** del total. De manera casi equitativa se distribuyen la instalación de **equipos eléctricos** (motores, bombas, electrodomésticos, etc.) y la de **iluminación**, con un **26%** y un **23%**, respectivamente. Muy por debajo de este umbral se encuentra la potencia instalada para la generación de **Agua Caliente Sanitaria**. Este factor refleja claramente el empleo de equipos que no emplean fuente eléctrica para su uso, como son los calentadores de gas o la tecnología solar térmica.



3. ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA

3.1. ANÁLISIS DE CONSUMOS Y COSTES ENERGÉTICOS

En este capítulo se hará referencia al consumo energético ocasionado en los alojamientos participantes, así como su reparto entre las distintas actividades que en él se realizan. Es importante conocer esta valoración para entender cómo funciona nuestra empresa y en qué puntos se puede actuar para obtener mayores beneficios.

El consumo anual medio de energía eléctrica de los alojamientos participantes se estima en **12.377 kWh**, lo que equivale a **1,05 tep** anuales de energía final. El coste asociado al consumo de esta energía es de **2.105 euros anuales**.

CONSUMO MEDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Consumo Eléctrico Medio Anual

12.377 kWh/año

Coste Eléctrico Medio Anual

2.105 €/año

Fuente: elaboración propia

En cuanto al consumo de energía térmica, los datos obtenidos son:

CONSUMO MEDIO DE ENERGÍA TÉRMICA

Consumo Térmico Anual Medio

23.968 kWh/año

Coste Térmico Medio Anual

2.924 €/año

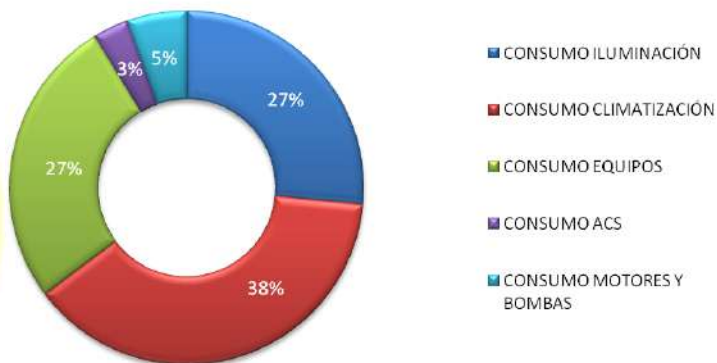
Fuente: elaboración propia

En los alojamientos rurales de la provincia de Granada se emplea energía eléctrica y térmica para cubrir la demanda, principalmente, de las siguientes instalaciones:

- *Instalación de iluminación.*
- *Instalación de calefacción y ACS.*
- *Equipos: motores, bombas, equipos domésticos, etc.*

La distribución de consumos eléctricos de las instalaciones energéticas que componen los alojamientos es la siguiente:

CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL POR INSTALACIONES



Fuente: elaboración propia

El consumo eléctrico de la instalación de **climatización** es el más representativo, con un **38%** del consumo eléctrico total del alojamiento. Le siguen las instalaciones de iluminación (**27%**) y los equipos (**27%**). Los motores y bombas asumen el **5%** del consumo eléctrico global.

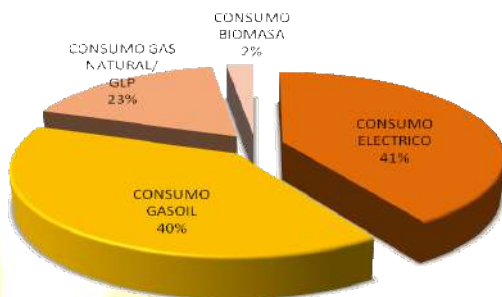
En cuanto a la distribución de consumos térmicos, el **57%** corresponde a **calefacción** y el **43%** a producción de agua caliente sanitaria.

Con esto se corrobora que resulta fundamental emplear tecnología eficiente para la iluminación y climatización del alojamiento. Estos dos campos abarcan el 65% del consumo en un alojamiento.

Los equipos de los que se disponga también suponen parte muy importante, aunque el ámbito de actuación es más reducido. Una elección responsable a la hora de adquirirlos y un uso racional de los mismos puede generarnos grandes ahorros.

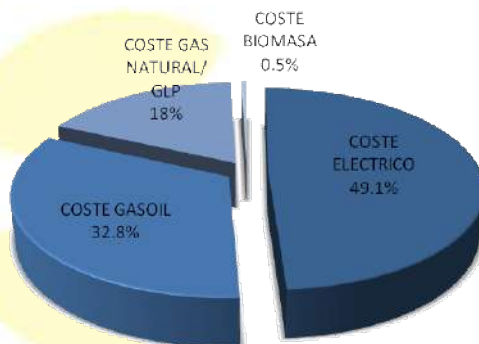
El consumo y coste por fuentes de energía es el siguiente:

CONSUMO ENERGÉTICO POR FUENTES



Fuente: elaboración propia

COSTE ENERGÉTICO POR FUENTES



Fuente: elaboración propia

La energía eléctrica y el gasóleo son las fuentes más extendidas para la generación de **ACS y Calefacción**, con el **41%** y el **40%** respectivamente. Esto supone más del 80% de la inversión realizada por los alojamientos en estos dos campos.

Como se puede comprobar el consumo de energía térmica en un alojamiento ocasiona un coste muy importante en el desarrollo de su actividad. Emplear tecnologías eficientes sumado a una fuente de combustible renovable genera una reducción muy acentuada de las emisiones de gases contaminantes a la vez que nos supone un ahorro anual muy importante en combustible.

3.2. INDICADORES ENERGÉTICOS

Un **Indicador Medioambiental** es una expresión que genera información acerca del impacto medioambiental de las actividades y servicios de una empresa; se manifiesta en forma de dato o medida y su seguimiento proporcionará una evaluación del comportamiento medioambiental del hotel o casa rural de que se trate.

Para poder evaluar nuestro alojamiento adecuadamente es necesario crear una serie de indicadores en función de los cuales podremos comparar nuestra trayectoria. De esta manera podremos ver reflejada la evolución sufrida una vez llevada a cabo las medidas de ahorro energético y compararnos con otras empresas similares del sector.

Se recomienda hacer un análisis continuado, obteniendo dichos indicadores de manera periódica (por ejemplo, anual). El objetivo es que su tendencia sea la reducción, en caso contrario, sería necesario analizar los motivos que lo han causado. El aumento del volumen de ocupación, un cambio en la gestión de mantenimiento, la incorporación de nuevos equipos consumidores de energía o una mala utilización de los recursos suelen ser las causas más usuales.

A continuación se exponen dos casos prácticos referidos a un alojamiento y a un hotel rural, realizados a partir de unos datos de partida medios obtenidos del estudio que nos ocupa.

Alojamiento Rural

Este alojamiento emplea electricidad para abastecer las instalaciones de Iluminación, Equipos y Motores-Bombas. Para la Calefacción y el Agua Caliente Sanitaria (ACS), sin embargo, dispone de dos calderas de propano independientes, no teniendo ningún equipo destinado a refrigerar la estancia.

En total se genera un consumo de 8.142 kWh en energía eléctrica y 29.421 kWh en energía térmica, que se distribuye como sigue:

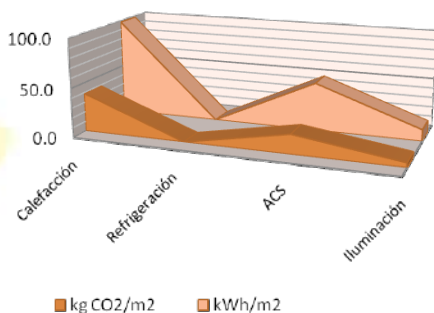
INSTALACIÓN	POTENCIA kW	CONSUMO, kWh
ILUMINACIÓN	5,6	2.351
EQUIPOS	18,7	3.741
MOTORES Y BOMBAS	8,2	2.050
TOTAL	32,5 kW	8.142 kWh

INSTALACIÓN	POTENCIA kW	CONSUMO, kWh
CALEFACCIÓN	70,1	19.614
CALDERAS ACS	46,7	9.807
TOTAL	116,8 kW	29.421 kWh

Teniendo en cuenta que este alojamiento cuenta con 200 m² habitables y una capacidad máxima de 22 huéspedes, los indicadores resultarían:

INDICADORES ENERGÉTICOS

Kg CO ₂ /m ² totales	50,1
Kg CO ₂ /m ² debidos a calefacción	39,2
Kg CO ₂ /m ² debidos a refrigeración	0,0
Kg CO ₂ /m ² debidos a ACS	19,6
Kg CO ₂ /m ² debidos a iluminación	4,7
Kg CO ₂ /persona totales	455,6
Kg CO ₂ /persona debidos a calefacción	356,6
Kg CO ₂ /persona debidos a refrigeración	0,0
Kg CO ₂ /persona debidos a ACS	178,3
Kg CO ₂ /persona debidos a iluminación	42,7
kWh/m ² totales	187,8
kWh/m ² debidos a calefacción	98,1
kWh/m ² debidos a refrigeración	0,0
kWh/m ² debidos a ACS	49,0
kWh/m ² debidos a iluminación	11,8
kWh/persona totales	1.707,4
kWh/persona debidos a calefacción	891,5
kWh/persona debidos a refrigeración	0,0
kWh/persona debidos a ACS	445,8
kWh/persona debidos a iluminación	106,9



Hotel Rural

En este caso partimos de un alojamiento de mayor magnitud que emplea electricidad para las operaciones de Iluminación, climatización (calefacción y refrigeración), equipos y motores-bombas. La generación de ACS la realiza íntegramente mediante una caldera de gasóleo. Los datos de partida son:

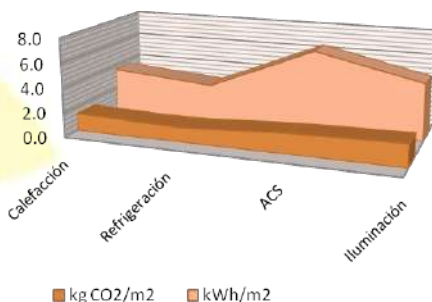
INSTALACIÓN	POTENCIA kW	CONSUMO, kWh
ILUMINACIÓN	38,6	13.889
CLIMATIZACIÓN	131,8	19.770
EQUIPOS	176,3	49.374
MOTORES Y BOMBAS	7,7	1.923
TOTAL	354,4 kW	84.956 kWh

INSTALACIÓN	POTENCIA kW	CONSUMO, kWh
CALDERA ACS	49	19.600
TOTAL	49 kW	19.600 kWh

Teniendo en cuenta que este alojamiento cuenta con 3.000 m² habitables y una capacidad máxima de 42 huéspedes, los indicadores resultarían:

INDICADORES ENERGÉTICOS

Kg CO ₂ /m ² totales	13,0
Kg CO ₂ /m ² debidos a calefacción	1,4
Kg CO ₂ /m ² debidos a refrigeración	1,2
Kg CO ₂ /m ² debidos a ACS	1,7
Kg CO ₂ /m ² debidos a iluminación	1,9
Kg CO ₂ /persona totales	928,9
Kg CO ₂ /persona debidos a calefacción	103,6
Kg CO ₂ /persona debidos a refrigeración	84,7
Kg CO ₂ /persona debidos a ACS	119,8
Kg CO ₂ /persona debidos a iluminación	132,3
kWh/m ² totales	34,9
kWh/m ² debidos a calefacción	3,6
kWh/m ² debidos a refrigeración	3,0
kWh/m ² debidos a ACS	6,5
kWh/m ² debidos a iluminación	4,6
kWh/persona totales	2.489,4
kWh/persona debidos a calefacción	258,9
kWh/persona debidos a refrigeración	211,8
kWh/persona debidos a ACS	466,7
kWh/persona debidos a iluminación	330,7



Como se puede apreciar se han creado 20 indicadores que reflejan el comportamiento de las principales instalaciones (Iluminación, Climatización y ACS) respecto a la superficie del alojamiento y las plazas de ocupación. Se han escogido estos tres sectores por ser los más propensos a ser mejorados desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3.3. ANÁLISIS DE CONSUMOS Y COSTES DE ENERGÍAS RENOVABLES

Los principales sistemas de energías renovables instalados en los alojamientos de la provincia de Granada son:

- Instalaciones solares térmicas para A.C.S.*
- Instalaciones solares fotovoltaicas y mini-eólicas aisladas.*
- Calderas de biomasa.*

INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Las instalaciones solares térmicas implantadas en los alojamientos rurales de la provincia de Granada cubren del 60-70% de la demanda de ACS anual.

El consumo medio de energía eléctrica para producción de agua caliente sanitaria es de **1.112 kWh**, de manera que el ahorro energético que experimentan los alojamientos que utilizan esta tecnología es de unos **723 kWh anuales**, con un ahorro económico de **130 € anuales**. Para alojamientos con un consumo de agua caliente sanitaria elevado este ahorro puede verse incrementado considerablemente.

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS Y MINI-EÓLICAS AISLADAS

La instalaciones solares fotovoltaicas generalmente son aisladas, con lo cual generan el 100% del consumo eléctrico del los alojamientos que cuentan con ellas. Lo mismo ocurre con los mini-aerogeneradores, ambas instalaciones se encuentran conectadas a baterías que almacenan la energía eléctrica producida lista para ser consumida por los usuarios de los distintos alojamientos rurales.

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN MEDIANTE CALDERAS DE BIOMASA

Las calderas de biomasa instaladas en los alojamientos rurales de la provincia de Granada están destinadas a la producción de agua caliente para calefacción y/o ACS. El consumo de biomasa medio de los alojamientos que utilizan esta tecnología y su coste asociado es:

CONSUMO MEDIO DE BIOMASA	
Consumo Medio Anual	20.533 kWh/año
Coste Medio Anual	637 €/año

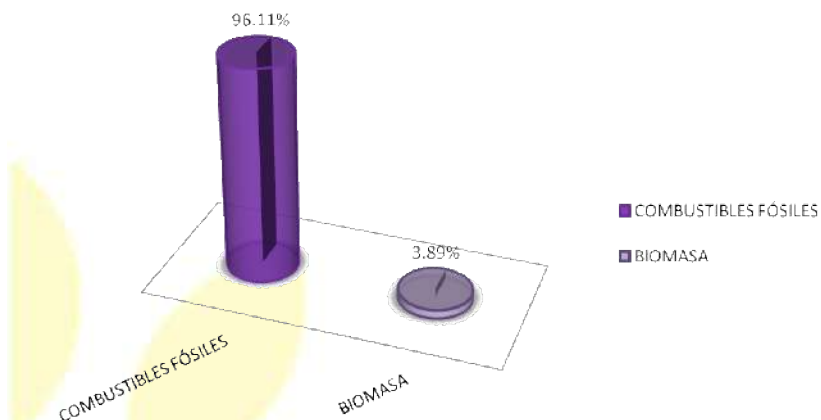
Fuente: elaboración propia



Caldera de Biomasa

La distribución de energía térmica consumida en función del tipo de combustible es la siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA CONSUMIDA POR FUENTES



Fuente: elaboración propia

3.4. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Tras haber analizado y desglosado las distintas fuentes de energía necesarias para la actividad propia del sector servicios, es conveniente conocer su repercusión en el medio ambiente. Para ello se recogerán de manera esquemática los conceptos ya tratados con anterioridad y se darán a conocer una serie de factores imprescindibles en el análisis del impacto ambiental que ocasiona nuestro alojamiento.

Las principales actividades generadoras de emisiones **directas de CO₂** identificadas son:

- ❖ Calefacción, climatización y uso de agua caliente en las instalaciones.
- ❖ Iluminación.
- ❖ Consumo energético de equipos ofimáticos (ordenadores, impresoras, fotocopiadoras, etc.) y electrodomésticos.

Los productos energéticos utilizados en los alojamientos rurales de la provincia han sido los siguientes:

- ❖ **GASÓLEO:** utilizado para la calefacción y agua caliente sanitaria en el edificio principal.
- ❖ **GAS NATURAL Y GLP:** empleado en la generación de ACS y calefacción.
- ❖ **ENERGÍA ELÉCTRICA:** utilizada para la iluminación y aparatos eléctricos, pero también para la calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria.
- ❖ **BIOMASA:** utilizada para alimentar algunas de las calderas instaladas en los alojamientos.

Para realizar el cálculo de **emisiones directas** se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- ❖ Consumo anual de Gasóleo, gas natural y GLP para calefacción y agua caliente sanitaria.
- ❖ Consumo eléctrico anual de todas las instalaciones.

FACTOR DE EMISIONES

Para el caso del gasóleo se estima como factor de emisión **0,2767 Kg CO₂ por kWh de gasóleo consumido** (IDAE).

Las emisiones derivadas del consumo eléctrico cuentan con un factor de emisión de **0,35 kg CO₂ por kWh eléctrico consumido** (IDAE). En el caso de que el alojamiento disponga de una instalación generadora de energía eléctrica mediante energías renovables, ya sea solar fotovoltaico o mini-aerogeneradores, este factor se reduce a **0 Kg de CO₂ por kWh**.

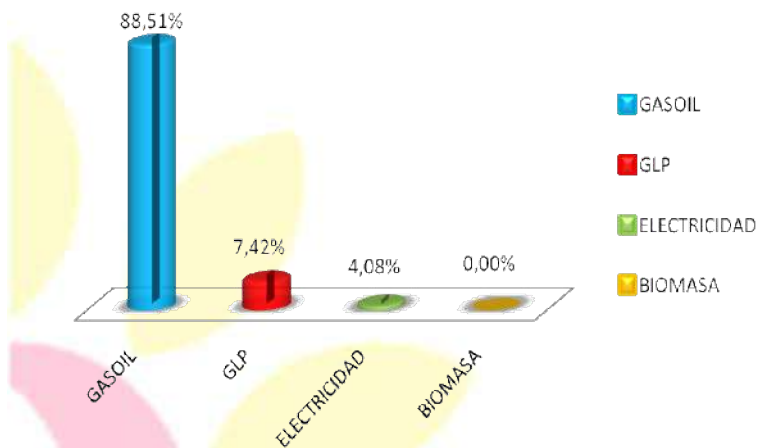
En general, el uso de biomasa o de sus derivados puede considerarse neutro en términos de emisiones netas. Se estima que la cantidad de CO₂ emitida a la atmósfera en su combustión es prácticamente la misma cantidad de dióxido de carbono que absorbe durante la vida de la planta.

Así mismo, los factores de emisión para el **gas natural y los GLP (butano y propano)** considerados son de **0,239 kg CO₂ por kWh consumido** y **0,244 kg de CO₂ por kWh consumido**, respectivamente. (IDAE).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que las emisiones finales resultantes no dependen sólo de los consumos derivados de la actividad de los alojamientos, sino

también del comportamiento del sistema eléctrico. Las emisiones por kWh consumido varían cada año en función del **mix de generación eléctrica utilizado** (porcentaje de contribución de centrales térmicas, de ciclo combinado, hidráulica...).

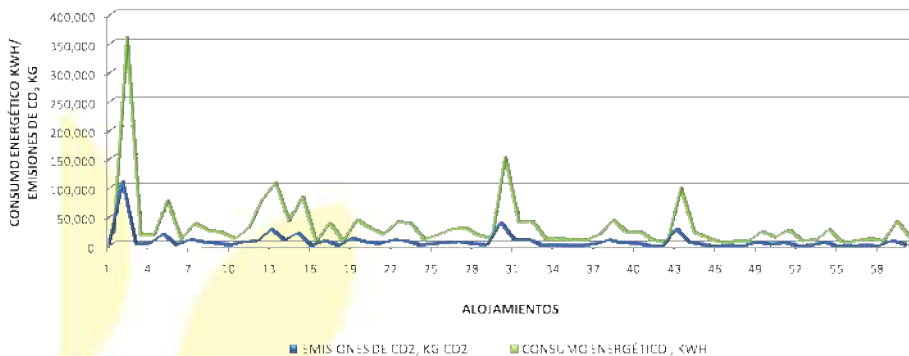
EMISIONES DE CO₂ POR TIPO DE COMBUSTIBLE



Fuente: elaboración propia

Las emisiones anuales de CO₂ que un alojamiento rural genera de media, a partir de los datos obtenidos de los 210 alojamientos, son de **8.737,29 kg de CO₂ al año**.

EMISIONES DE CO₂ EN FUNCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO



Fuente: elaboración propia

3.5. BALANCES ENERGÉTICOS GLOBALES

Un aspecto tan fundamental como la gestión que hagamos del edificio, así como de las distintas instalaciones de las que se disponga en su interior, es las características constructivas del mismo. Una buena evaluación a la hora de edificar o reformar un alojamiento puede suponer grandes ahorros en el futuro.

El edificio energéticamente eficiente es aquel que minimiza el uso de las energías convencionales (en particular la energía no renovable), a fin de ahorrar y hacer un uso racional de la misma. La eficiencia energética o rendimiento energético surge del cociente entre la energía útil o utilizada por un sistema y la energía total consumida:

$$\eta = \frac{E_{\text{Útil}}}{E_{\text{Total}}}$$

Es necesario establecer un criterio para definir la energía total. El objetivo es que el consumo de energía consumida sea cada vez menor manteniendo las condiciones de confort, aumentando así la eficiencia energética del edificio. Tanto la tecnología disponible como los hábitos responsables hacen posible un menor consumo de energía, mejorando la competitividad de los alojamientos y la calidad de vida ofrecido en ellos. Además, se busca el desarrollo de nuevos criterios constructivos que contribuyan a alcanzar el objetivo global de ahorro energético y reducción de las emisiones de CO₂.

La demanda energética de un edificio viene condicionada por los siguientes conceptos:

1. Condicionantes arquitectónicos.
2. Tipología de edificio.
3. Elementos de la envolvente.

Y el consumo energético viene determinado por:

1. Tipo de instalación.
2. Rendimiento de la instalación.

La relación que existe entre demanda y consumo de un edificio es la siguiente:

Carga térmica + Demanda de A.C.S = Demanda Térmica del edificio

$\frac{\text{Demanda térmica del edificio}}{\text{Rendimiento Global de la Instalación}} = \text{Consumo de energía final}$

Consumo de energía final · Factores de emisión = Emisiones CO₂, NO_x, etc.

El rendimiento global de la instalación depende del sistema elegido en cada edificio y el factor de emisión del combustible consumido, tanto eléctrico como térmico.

El buen rendimiento teórico que pueda tener una determinada instalación puede perderse si los rendimientos de los restantes elementos del sistema son bajos. Un sistema cuyo esquema de distribución no sea lo suficientemente sectorizado, por ejemplo, difícilmente podrá tener una regulación adecuada. Por más de que disponga de termostatos y sondas de temperatura en cada local o la máquina de frío/calor tenga un alto nivel de eficiencia, si el dimensionamiento no es adecuado el rendimiento del conjunto será reducido.

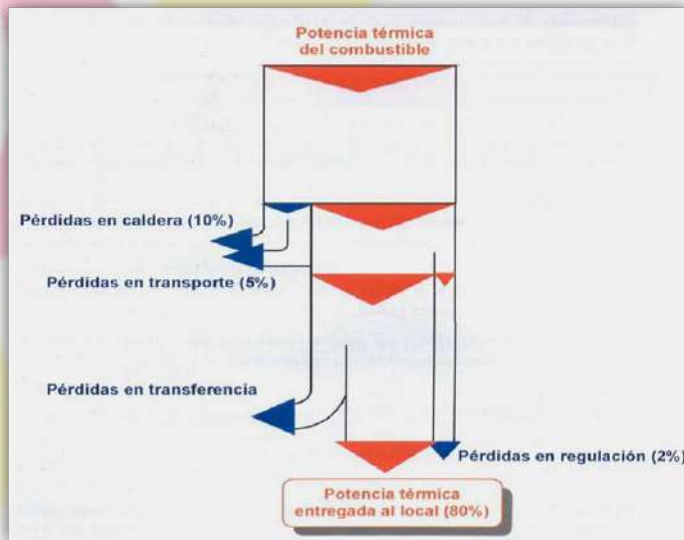


Diagrama de Sankey de una instalación tipo de calefacción.

Fuente (IDAE 1999)

Con toda la información recopilada somos capaces de hacer el balance de energía de las instalaciones comparando los consumos obtenidos de la simulación energética realizada con CALENER y los que figuran en la facturación energética.

Como ejemplo se realizará la simulación con el software CALENER VYP a uno de los alojamientos analizados. Los datos obtenidos tras la simulación son los siguientes:

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	122,4	23924,5	136,5	26680,5
Refrigeración	8,8	1720,1	9,8	1915,5

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	132,0	25800,3	182,4	35648,7
Refrigeración	5,2	1016,8	5,8	1123,4
ACS	2,8	536,7	12,8	2495,7
Total	139,9	27353,8	200,9	39267,8

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	306,0	59811,2	197,9	38674,9
Refrigeración	13,5	2646,7	15,2	2979,2
ACS	7,2	1397,0	11,2	2189,9
Total	326,7	63854,8	224,3	43844,0

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	76,7	14991,9	43,7	8541,7
Refrigeración	3,4	664,6	3,7	723,2
ACS	1,8	351,8	2,7	527,7
Total	81,9	16008,3	50,1	9792,6

La demanda de calefacción del alojamiento es de 23.924,5 kWh/año y la de refrigeración es de 1.720,1 kWh/año. El consumo energético simulado con el programa es de 25.800,3 kWh/año y el de refrigeración de 1.016,8 kWh/año.

Con estos datos observamos que el consumo es ligeramente superior a la demanda del edificio. Para producción de ACS el consumo simulado es igual a 1.397,0 kWh/año.

Con estos datos el programa de cálculo comprara nuestro edificio objeto con uno de referencia de características similares situado en la misma localidad y cuyo comportamiento energético ha sido analizado en un estudio de campo.



4. MEDIDAS DE MEJORA PROPUESTAS

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se exponen las medidas más relevantes a llevar a cabo en los alojamientos pertenecientes al proyecto de “Sostenibilidad Energética en alojamientos rurales de la provincia de Granada”. Gracias a la diversidad con la que se ha elegido la muestra, estas conclusiones pueden ser extrapoladas a cualquier alojamiento turístico de la provincia.

Comenzaremos exponiendo las actuaciones pertinentes en la **instalación de iluminación**, cuyo fundamento es la sustitución de algunas lámparas actualmente instaladas por otras de menor consumo y la incorporación de equipos auxiliares con tecnología más eficiente.

A continuación se valorarán las características de los **cerramientos**, actuando sobre los elementos principales y epidermis del edificio, con medidas como la incorporación de doble acristalamiento y cámara de aire intermedia en cerramientos, así como la instalación de láminas de protección solar y burletes en las puertas exteriores.

En el Capítulo de **Climatización** se recomienda sustituir las bombas de calor de algunos alojamientos por otras de clase energética A. Esta calificación nos garantiza un funcionamiento con un menor consumo y mayor rendimiento. También se trata el mantenimiento del aislamiento de los conductos del circuito de calefacción, cuyo estado de conservación será crucial para el buen funcionamiento de la instalación.

La **gestión eficiente del agua** representa una doble vía de ahorro: por un lado tratamos el uso responsable del recurso, cuyo consumo supone un gasto importante. Por otro, la energía empleada en calentar esa agua para uso sanitario. Es por esto que se mencionarán los dispositivos destinados a su ahorro, para conseguir unos hábitos de consumo adecuados.

Para terminar, se hará referencia a los dispositivos que se pueden incorporar en el uso de los **equipos eléctricos** a los que se da uso en el alojamiento. Mediante estos sistemas se garantiza un ahorro inmediato y una gestión más eficiente de los mismos.

El análisis de las medidas propuestas se ha realizado con los datos obtenidos de los alojamientos incluidos en el Nivel 4.

4.2 MEJORAS DE MEJORA PROPUESTAS EN ILUMINACIÓN

SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS INCANDESCENTES Y LUZ MIXTA POR BAJO CONSUMO

En esta propuesta se estudia la sustitución de las lámparas Incandescentes y Luz Mixta por Fluorescentes Compactos (bajo consumo). De esta se reducirá la potencia instalada consiguiendo así hasta el 80% de ahorro.

La lámpara incandescente transforma la mayoría de la energía que consume en calor, tan sólo un 10% es utilizado para producir luz. La tecnología de Bajo Consumo, por su parte, emplea al máximo la energía para su función principal sin alcanzar temperaturas elevadas, por lo que no requiere un alto índice de potencia.



Fuente: elaboración propia

El potencial de ahorro es muy elevado. A pesar de que desde finales de los años 30 del siglo pasado existen otros tipos de lámparas con similares o mejores prestaciones y menor consumo energético, en la actualidad existe un número muy elevado de incandescentes instaladas en el sector rural de la provincia de Granada.

El análisis económico y ambiental de implantación de esta medida en los alojamientos resulta:

PROPUESTA 1. SUSTITUCIÓN DE 1.448 LÁMPARAS INCANDESCENTES DE 25W, 13 DE 40W Y 7 LÁMPARAS LUZ MIXTA DE 40W POR BAJO CONSUMO 11W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	55,545 kW
	Consumo Energía	27.772,5 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	16,038 kW
	Consumo Energía	8019,0 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		19.753,5
Ahorro Económico (€/año)		3.555,6
Inversión (€)		15.469,4
Período de Retorno (años)		4,4
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		7.901,4
T.I.R		19,7 %

PROPUESTA 2. SUSTITUCIÓN DE 739 LÁMPARAS INCANDESCENTES DE 60W POR BAJO CONSUMO 15W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	44,340 kW
	Consumo Energía	17.736,0 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	11,085 kW
	Consumo Energía	4.434,0 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		13.302,0
Ahorro Económico (€/año)		2.394,4
Inversión (€)		7.840,8
Período de Retorno (años)		3,3
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		5.320,8
T.I.R		27,9 %

PROPUESTA 3. SUSTITUCIÓN DE 25 LÁMPARAS INCANDESCENTES DE 100W POR BAJO CONSUMO 20W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	2,500 kW
	Consumo Energía	875,0 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	0,500 kW
	Consumo Energía	175,0 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		700,0
Ahorro Económico (€/año)		126,0
Inversión (€)		265,3
Período de Retorno (años)		2,1
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		280,0
T.I.R		45,2 %

SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS HALÓGENAS DICROICAS POR BAJO CONSUMO

En este caso se propone reemplazar las lámparas halógenas de tipo dicroicas por sus homólogas de bajo consumo, con lo que se reduce considerablemente la potencia instalada y, por lo tanto, el consumo energético.

El análisis se ha efectuado con este modelo de lámpara, aunque es compatible cualquier formato similar (como el que se está empleando en la actualidad):

Lámpara Halógena Bajo Consumo 7W



Potencia: 7W

Lúmenes: 150

Diámetro: 150 mm

Largo: 74 mm

Vida media: 8.000 horas

Casquillo: GU10

Dimensiones: 130x42 mm

Eficiencia luminosa: 700 lm/W.

Fuente: MEGAMAN

PROPUESTA 4. SUSTITUCIÓN DE 23 LÁMPARAS HALÓGENAS DICROICAS 35W POR BAJO CONSUMO 7W.

SITUACIÓN ACTUAL		
Potencia Instalada		0,805 kW
Consumo Energía		483,0 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
Potencia Instalada		0,161 kW
Consumo Energía		96,6 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		386,4
Ahorro Económico (€/año)		69,9
Inversión (€)		312,8
Período de Retorno (años)		4,5
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		154,6
T.I.R		16,2 %

PROPUESTA 5. SUSTITUCIÓN DE 419 LÁMPARAS HALÓGENAS DICROICAS 50W POR BAJO CONSUMO 10W.

SITUACIÓN ACTUAL	
Potencia Instalada	20,95 kW
Consumo Energía	10.475,0 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA	
Potencia Instalada	4,190 kW
Consumo Energía	2.095,0 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)	8.380,0
Ahorro Económico (€/año)	1.508,4
Inversión (€)	5.698,4
Período de Retorno (años)	3,8
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	3.352,0
T.I.R	21,5 %

SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES POR ECO TUBOS

Los tubos fluorescentes convencionales con tecnología T8/T12 (diámetro 38 mm) son poco eficientes, especialmente acompañados de reactancias electromagnéticas.

La solución óptima consiste en sustituir estos tubos por otros de alta eficiencia (tipo T5, 16 mm de diámetro), y que además incorporen un balasto electrónico, con lo que el ahorro es de hasta un 50%, además de mejorar la vida útil de las lámparas y reducir los costes de mantenimiento.

La diferencia entre los tubos antiguos y los eficientes reside en que estos últimos poseen un diámetro y longitud menor, por lo que la luminaria actual no sería válida. Sin embargo, existe una nueva tecnología ECO-TUBO, en la que, gracias a un adaptador, puede sustituirse el tubo antiguo por uno de alta eficiencia con balasto electrónico sin necesidad de cambiar la luminaria.



Fuente: Eco-tubo EBM

Si el consumo de la lámpara a sustituir no es muy elevado, por ejemplo en zonas como armarios, aseos, salas de paso, etc., se recomienda sustituir únicamente el fluorescente por otro más ecológico y eficiente. El fluorescente tipo ECO de Philips reduce la potencia instalada sin necesidad de hacer alguna modificación en la luminaria ni en la instalación. Simplemente consiste en sustituir un tubo por otro. Las equivalencias son:



Fuente: PHILIPS

PROPUESTA 6. SUSTITUCIÓN DE 167 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 58W POR ECO TUBO EBM 135R DE 35W CON BALASTO ELECTRÓNICO.

SITUACIÓN ACTUAL	
Potencia Instalada	9,686 kW
Consumo Energía	6.780,2 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA	
Potencia Instalada	5,845 kW
Consumo Energía	4.091,5 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)	4.722,8
Ahorro Económico (€/año)	850,1
Inversión (€)	5.744,8
Período de Retorno (años)	6,8
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	1.889,1
T.I.R	10,1 %

PROPUESTA 7. SUSTITUCIÓN DE 161 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 18W POR ECO TUBO PHILIPS DE 16W SIN BALASTO.

SITUACIÓN ACTUAL	
Potencia Instalada	2,898 kW
Consumo Energía	2.318,4 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA	
Potencia Instalada	2,576 kW
Consumo Energía	2.060,8 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)	953,1
Ahorro Económico (€/año)	171,6
Inversión (€)	1.368,5
Período de Retorno (años)	8,0
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	381,2
T.I.R	17,3 %

PROPUESTA 8. SUSTITUCIÓN DE 85 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 36W POR ECO TUBO EBM PHILIPS DE 32W SIN BALASTO.

SITUACIÓN ACTUAL

Potencia Instalada	3,060 kW
Consumo Energía	1.836,0 kWh/año

SITUACIÓN PROPUESTA

Potencia Instalada	2,720 kW
Consumo Energía	1.632,0 kWh/año

Ahorro Energético (kWh/año)	754,8
Ahorro Económico (€/año)	135,9
Inversión (€)	722,5
Período de Retorno (años)	5,3
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	301,9
T.I.R	14,8 %

SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO POR BAJO CONSUMO

Las lámparas de Vapor de Mercurio poseen numerosos inconvenientes en cuanto a toxicidad, baja eficiencia energética y pérdida de rendimiento con el tiempo, por lo que se aconseja sustituirlas. Como medida de mejora alternativa, se están fabricando en la actualidad lámparas de bajo consumo y alta potencia, que ofrecen una luz equivalente a 5 veces su potencia, con lo que se reduce considerablemente la potencia instalada y se mejora el rendimiento de la instalación.

	Horas de vida: 15.000
	Potencia: 60W
	Base: E27 - Rosca Grande
	Diámetro: 63 mm.
	Longitud: 188 mm.
Temperatura de color: 2700 K (Cálida) / 4000 K (Fría)	

Fuente: MEGAMAN

PROPUESTA 9. SUSTITUCIÓN DE 8 LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE 80W Y 8 DE 125W POR BAJO COSNUMO DE 40W.

SITUACIÓN ACTUAL

Potencia Instalada 2,04 kW
Consumo Energía 1.224,0 kWh/año

SITUACIÓN PROPUESTA

Potencia Instalada 1,04 kW
Consumo Energía 624,0 kWh/año

Ahorro Energético (kWh/año)	906,0
Ahorro Económico (€/año)	163,1
Inversión (€)	1.040,0
Período de Retorno (años)	6,4
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	362,4
T.I.R	11,7 %

SUSTITUCIÓN DE PROYECTORES DE HALOGENURO METÁLICO POR BAJO CONSUMO

Pueden emplearse las lámparas de Bajo Consumo integradas en proyectores para sustituir los utilizados actualmente en el centro, que incorporan lámparas de Halogenuro Metálico de alta potencia (500W). Un proyector de una lámpara de Bajo Consumo de 60W sería suficiente para proporcionar el mismo nivel de luz que una Halógena de 300W.



Horas de vida: 15.000

Potencia: 80W

Largo x Ancho x Alto: 364 x 296 x 165 mm.

Longitud: 364 mm.

Temperatura de color: 4000 K (Fria)

Fuente: MEGAMAN

PROPUESTA 10. SUSTITUCIÓN DE 8 PROYECTORES DE HALOGENURO METÁLICO DE 70W POR BAJO COSNUMO DE 30W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	0,760 kW
	Consumo Energía	532 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	0,440 kW
	Consumo Energía	308 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		357,0
Ahorro Económico (€/año)		64,3
Inversión (€)		536,0
Período de Retorno (años)		8,3
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		142,8
T.I.R		7,3%

PROPUESTA 11. SUSTITUCIÓN DE 26 PROYECTORES DE HALOGENURO METÁLICO DE 125W Y 26 DE 150W POR BAJO COSNUMO DE 52W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	8,450 kW
	Consumo Energía	5.915 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	4,004 kW
	Consumo Energía	2.802,80 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		4.591,0
Ahorro Económico (€/año)		826,4
Inversión (€)		6.682,0
Período de Retorno (años)		8,1
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		1.836,4
T.I.R		7,7%

PROPUESTA 12. SUSTITUCIÓN DE 9 PROYECTORES DE HALOGENURO METÁLICO DE 400W POR BAJO COSNUMO DE 72W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	3,825 kW
	Consumo Energía	1.912,5 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	0,873 kW
	Consumo Energía	436,5 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		1.954,1
Ahorro Económico (€/año)		351,7
Inversión (€)		1.494,0
Período de Retorno (años)		4,2
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		781,7
T.I.R		20,2%

PROPUESTA 13. SUSTITUCIÓN DE 8 PROYECTORES DE HALOGENURO METÁLICO DE 500W POR BAJO COSNUMO DE 80W.

SITUACIÓN ACTUAL		
	Potencia Instalada	3,675 kW
	Consumo Energía	1.653,75 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
	Potencia Instalada	0,735 kW
	Consumo Energía	330,75 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		1.736,4
Ahorro Económico (€/año)		312,6
Inversión (€)		1.253,0
Período de Retorno (años)		4,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		673,7
T.I.R		21,9%

SUSTITUCIÓN DE FOCOS HALÓGENOS POR LED EN PISCINA

La incorporación de tecnología Led es adecuada para zonas con muchas horas de funcionamiento. El elevado coste de estas lámparas eleva su periodo de retorno en aquellas zonas de uso ocasional. No obstante, existe un punto del alojamiento en el que sí resulta muy rentable su aplicación debido a la alta diferencia de potencia instalada. Para la iluminación interior de la piscina, que en la actualidad se lleva a cabo mediante focos halógenos de 300W, la luminaria propuesta es:



FOCO SUBACUÁTICO

Potencia: 60W

Tensión: Transformador con entrada 220 V CA y salida de 12 V AC.

96 unidades independientes de Leds.

Possibilidad de color fijo (blanco, azul, verde, turquesa, rosa) y de transición de colores (azul a verde/todos los colores/cambio flash de todos los colores).

Fuente: LumiPlus

PROPUESTA 14. SUSTITUCIÓN DE 3 LÁMPARAS HALÓGENAS PISCINA DE 300W POR LED DE 30W.

SITUACIÓN ACTUAL		
Potencia Instalada		0,975 kW
Consumo Energía		731,25 kWh/año
SITUACIÓN PROPUESTA		
Potencia Instalada		0,165 kW
Consumo Energía		123,75 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		790,3
Ahorro Económico (€/año)		142,3
Inversión (€)		1.050,0
Período de Retorno (años)		7,4
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		306,6
T.I.R		8,5 %

SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL: RELOJES ASTRONÓMICOS

Los relojes astronómicos realizan el encendido de la iluminación en función del orto y ocaso, de manera que ajustan con precisión el minuto en el que anochece, a diferencia del sistema con fotocélula que, debido a problemas de suciedad y depreciación, puede conectar la iluminación con demasiada antelación o del reloj (digital o analógico) que mantiene un horario fijo mientras no se modifique manualmente.

Permiten una fácil programación a través de intuitivos menús y símbolos de fácil comprensión.



Fuente: AFEISA

El cálculo día a día del orto y el ocaso mediante algoritmo de alta precisión, así como la completa gama de funciones para configurar las maniobras, permiten adaptar el equipo a cualquier necesidad.

VENTAJAS

- Coordenadas en grados y minutos.
- Algoritmo astronómico de alta precisión.
- Tres circuitos de salida con programación astronómica y/o horaria.
- Programación para regulador de flujo o sistema de ahorro.
- Cuatro maniobras por circuito y día.
- Múltiples opciones de programación:
 - Anual.
 - Por días de la semana.
 - Por rango de fechas (semanas, meses, estaciones, etc.).
 - Por días festivos.
- Mando forzado de las maniobras.
- Cálculo del día del cambio verano / invierno automático.
- Display con símbolos de fácil comprensión.
- Visualización del estado y de las maniobras.
- Programación por menús intuitivos.
- Opción del bloqueo del teclado.
- Test de los circuitos.

PROPUESTA 15. INSTALACIÓN DE 1 RELOJ ASTRONÓMICO PARA LA ILUMINACIÓN EXTERIOR DE UN ALOJAMIENTO.

SITUACIÓN ACTUAL

	Consumo Energía	7.534 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		602,7
Ahorro Económico (€/año)		78,8
Inversión (€)		80,0
Período de Retorno (años)		1,0
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)		241,1
T.I.R		93,5%

SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL: INTERRUPTOR CREPUSCULAR

El interruptor-detector crepuscular es un dispositivo que automatiza el proceso de conexión de un sistema de iluminación dependiendo del grado de luz existente; es decir, cuando el grado de luminosidad es menor de unos luxes determinados (ajustables), se activa automáticamente el sistema de alumbrado. Igualmente, desconecta la iluminación cuando se sobrepasa el nivel de iluminación prefijado.

Se propone la instalación de este interruptor en aquellas zonas que dispongan de luz natural durante varias horas del día. Este sistema se encargaría de conectar las lámparas cuando el nivel de luz ambiental se redujera por debajo del deseado.

Interruptor Crepuscular



Tensión Nominal: 230 V.

Consumo: 0,5W

Tipo de sensor: Silicio.

Sensibilidad: 1-2.000 luxes lineal

Instalación: superficie

Led de conexión/desconexión

Dimensiones (ancho x alto x prof): 69x93x49 mm.

Fuente: ORBIS

PROPUESTA 16. INSTALACIÓN DE 2 RELOJ CREPUSCULARES PARA LA ILUMINACIÓN DE LÁMPARAS HALÓGENAS DE 2 ALOJAMIENTOS.

SITUACIÓN ACTUAL	Consumo Energía Eléctrica	329 kWh/año
Ahorro Energético (kWh/año)		115,1
Ahorro Económico (€/año)		20,7
Inversión (€)		160,6
Período de Retorno (años)		7,8
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		46,0
T.I.R		2,9%

RESUMEN MEDIDAS AHORRO ILUMINACIÓN

AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA	60.005,2 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TÉRMICA	- kWh/año
AHORRO ENERGÍA TOTAL	60.005,2 kWh/año
AHORRO ENERGÍA PRIMARIA	5,2 tep/año
AHORRO ECONÓMICO	10.771,3 €
INVERSIÓN	49.718,0 €
PAY BACK	4,62 años
EMISIONES CO₂ EVITADAS	23,97 T CO₂
% AHORRO TÉRMICO	0%
%AHORRO ELÉCTRICO	8,22%

El ahorro eléctrico conseguido en el sector de iluminación sería del **31,4%**, lo que se traduciría en el **8,22%** del consumo eléctrico global.

Además de las ventajas energéticas y medioambientales resultantes de la implantación de estas medidas obtendremos un valor añadido. Una calidad y calidez lumínica superior, una línea de actuación más moderna y actual y un menor desembolso en el ejercicio de mantenimiento (las lámparas propuestas tienen una vida útil muy superior a las normalmente utilizadas) recaerán en un índice de diferenciación para el alojamiento.

4.3 MEDIDAS DE MEJORA EN EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS.

En general, la mayoría de los alojamientos de este proyecto cuentan con cerramientos con marquertería de aluminio o madera y doble acristalamiento con cámara de aire intermedia. Tan sólo 29 de ellos presentan vidrio simple.

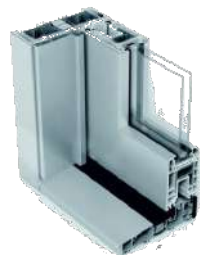
CERRAMIENTOS SEMITRANSSPARENTES (VIDRIOS)

Las pérdidas que tienen que contrarrestar los equipos de climatización para mantener las condiciones térmicas de confort, pueden variar considerablemente dependiendo del tipo de acristalamiento.

Así, cuando la temperatura exterior es de 5°C y la del interior de la estancia es de 20°C las pérdidas a través de diferentes acristalamientos son:

Vidrio Simple	79 kW/m ² de acristalamiento
Vidrio Doble (con cámara de aire)	55 kW/m ² de acristalamiento (69%)
Vidrio Triple (con cámara de aire)	29 kW/m ² de acristalamiento (36%)

La instalación de vidrios con cámaras de aire garantiza un aislamiento térmico y acústico que repercute en unos mayores niveles de confort. Cuando el vidrio se provee de capas reflectoras o absorbentes, la radiación solar penetrante se puede reducir drásticamente, lo que provoca un menor consumo de los equipos de climatización.



Cerramiento con doble acristalamiento y rotura de puente térmico

A continuación se realiza el análisis de la sustitución de un vidrio simple $U=5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $FS=0,88$ a vidrio doble $U=3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $FS=0,72$.

PROPUESTA 17. INSTALACIÓN DE 360 m² DE DOBLE ACRISTALAMIENTO EN LAS VENTANAS DE LOS ALOJAMIENTOS (EXCEPTO ASEOS).

SITUACIÓN ACTUAL	Consumo Energía Eléctrica	177.201,19 kWh/año
	Consumo Energía Térmica	450.963,58 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)		26.580,2
Ahorro Térmico (kWh/año)		67.644,5
Ahorro Económico (€/año)		14.931,1
Inversión (€)		88.920,0
Período de Retorno (años)		6,0
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)		10.632,1
T.I.R		12,8 %

INSTALACIÓN DE BURLETES

Tras el análisis termográfico se ha observado que el nivel de aislamiento de las puertas de acceso a algunos alojamientos puede mejorarse considerablemente, por lo que se aconseja la instalación de burletes en el canto inferior de las mismas. Este sistema permite aumentar el índice de hermeticidad entre el marco fijo y el componente abatible, reduciendo así las pérdidas térmicas por transferencia de aire y consiguiendo, por tanto, un ahorro considerable en el consumo de climatización.

PROPUESTA 18. INSTALACIÓN DE BURLETES (50 METROS) EN PUERTAS EXTERIORES.

Ahorro Eléctrico (kWh/año)	1.988,1
Ahorro Térmico (kWh/año)	4.558,6
Ahorro Económico (€/año)	1.041,6
Inversión (€)	600,0
Período de Retorno (años)	0,6
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	1.170,0
T.I.R	100 %

Para el aislamiento de puertas metálicas u otras superficies que para el usuario sean de interés pueden emplearse juntas de estanqueidad (destinadas al contorno) y placas de polietileno (destinadas a la superficie).

Lámina de Aluminio puro 100% - 4 mm de burbuja de polietileno FR - lamina de Aluminio puro 100%.



- *Coefficiente de reflexión del 97%.*
- *Resistencia Interna del producto: 0,11 (m²C /W)*
- *Emisividad efectiva: 0,03*
- *Clasificación al Fuego : M1 (según UNE 23727-90 y UNE 23723-90)*
- *Clasificación al Fuego : Euroclase B - s2, d0 (según EN 13501-1:2002)*
- *Retardante de fuego: El polietileno tiene un compuesto retardante del fuego.*
- *Atenuación Acústica: 28 dB (impacto)*
- *Recuperación de Humedad: 0% - ausencia total de fibras minerales*
- *Impermeable al vapor de agua.*
- *Resistencia al aplastamiento: 260 Kpa*
- *Imputrescible 100 %*
- *Durabilidad: Ilimitada (como consecuencia de ser imputrescible)*
- *Anti-Condensación: Por su composición, burbujas de aire seco.*
- *Anti-estático: no genera electricidad estática.*
- *Limpieza con agua a alta presión (80 bar. Máximo)*
- *Temperatura de utilización de -20°C a +100°C.*
- *Presentación del material: Bobina*
- *Resistente a disolventes, ácidos (por su tratamiento HR), cuerpos grasos etc.*

• **Burlete de caucho tubular**

Burlete aislante con perfil en "P" especialmente indicado para aberturas grandes. Estructura de caucho de poro cerrado resistente al agua y a los rayos UV.



• **Barra aluminio**

Barra autoadhesiva con soporte de aluminio y cepillo basculante de nylon de alta resistencia. Se puede aplicar tanto en puertas exteriores como interiores.



LÁMINAS SOLARES

A través de un material transparente es posible reflejar las radiaciones infrarrojas y devolverlas al exterior antes de que se absorban completamente y se conviertan en calor. En la actualidad, en el mercado pueden encontrarse láminas metalizadas de protección solar que pueden llegar a rechazar hasta el 80% de la radiación solar incidente, reduciendo por tanto, la ganancia de calor a través de los acristalamientos.

Esta disminución conseguida a través del vidrio se traducirá en una reducción de la demanda de refrigeración del edificio. El ahorro potencial dependerá de la superficie acristalada.

En cambio, en invierno reducen la fuga de calor a través del cristal, debido a que su coeficiente de emisividad es algo más bajo que el del vidrio convencional.



Edificio con láminas solares.

Se ha escogido una lámina solar que reduce el factor solar del vidrio de las ventanas hasta $FS=0,32$, con un porcentaje de energía solar rechazada cercano al 70%. Se propone la instalación de este sistema en las siguientes dependencias:

PROPUESTA 19. INSTALACIÓN DE 360 m² DE LÁMINA DE PROTECCIÓN SOLAR EN LAS VENTANAS DE LOS ALOJAMIENTOS.

SITUACIÓN ACTUAL

	Consumo Energía Eléctrica	177.201,19 kWh/año
	Consumo Energía Térmica	450.963,58 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)		8.860,1
Ahorro Térmico (kWh/año)		22.548,2
Ahorro Económico (€/año)		4.977,0
Inversión (€)		12.780,0
Período de Retorno (años)		2,6
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)		3.544,0
T.I.R		32,3 %

OTRAS MEDIDAS DE MEJORA DE LA EPIDERMIS

- El sombreado por la vegetación circundante sobre los muros y los tejados ahorrará energía y dinero al evitar la radiación solar directa. Una acertada elección de la vegetación augura ventajas energéticas, económicas e incluso estéticas.

El calentamiento gratuito con la radiación solar en los meses invernales, así como su bloqueo en verano, puede ser factible mediante una gestión adecuada de los periodos de poda o con la elección de una arboleda caduca. Además, un jardín circundante al edificio repercute en un ambiente más fresco y, por tanto, más fácil de enfriar gracias al efecto de refrigeración por evaporación de la vegetación y por una reducción de la energía solar reflejada.

- Empleo de protecciones solares

El calor que se transfiere a través de las ventanas se mitiga mediante la instalación de elementos de esta naturaleza. Esta disminución repercute en descensos apreciables de las necesidades de climatización en las dependencias.

La utilización de protecciones solares es un buen sistema para reducir la ganancia solar en verano, existiendo diferentes tipos de protecciones, siendo más adecuado un tipo u otro en función de la orientación.

ORIENTACIÓN
PROTECCIÓN SOLAR

Sur ($\pm 30^\circ$)	Fija / Semifija
Oeste / Noreste	Lamas horizontales o verticales móviles
Este /Oeste	Protecciones móviles

RESUMEN MEDIDAS AHORRO EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS

AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA	37.428,3 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TÉRMICA	94.751,3 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TOTAL	132.179,6 kWh/año
AHORRO ENERGÍA PRIMARIA	27,9 tep/año
AHORRO ECONÓMICO	20.949,8 €
INVERSIÓN	102.300,0 €
PAY BACK	4,9 años
EMISIONES CO ₂ EVITADAS	37,39 T CO₂
% AHORRO ELÉCTRICO	5,13%
%AHORRO TÉRMICO	15,1%

La reducción de consumo eléctrico en epidermis y cerramientos con las medidas propuestas supone el **5,1%** del consumo eléctrico y el **8,9%** del consumo térmico total del alojamiento.

Este campo de actuación genera unos beneficios complementarios al alojamiento bastante interesantes.

Además de reducir el consumo energético en climatización, el doble acristalamiento mejor el confort térmico en el interior del edificio y reduce drásticamente la contaminación acústica, lo que hace de la estancia un lugar más apacible y acogedor.

Las láminas de protección solar permiten también un mayor aprovechamiento de la iluminación natural. El hecho de filtrar la mayor parte de radiación infrarroja consigue una sensación de claridad sin exceso de luz, eliminando el molesto reflejo de la luz solar. Hablamos por tanto de un triple efecto:

1. Reducción del impacto térmico.
2. Mejor aprovechamiento de luz natural, reduciendo costes en iluminación artificial
3. Mayor índice de luminosidad, con la sensación e bienestar que eso supone.

Par terminar, los aislantes destinados a reducir las oquedades en los cantos laterales e inferiores de los cerramientos tienen también un segundo beneficio. La hermeticidad que proporcionan ayuda a combatir la entrada de agentes externos perjudiciales para la salud, tales como insectos, polvo, etc. Por lo que además de aumentar el grado de eficiencia energética estaremos mejorando las condiciones de ocupación.

4. 4 MEDIDAS DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN

La climatización de la mayoría de los alojamientos se realiza mediante calderas de calefacción central y radiadores/estufas eléctricas, existiendo también algunas bombas de calor y chimeneas.

Con respecto a las calderas centralizadas, su optimización se tratará en el apartado de medidas de Energías Renovables.

La reducción de consumo en las estufas o radiadores eléctricos se limita a un uso racional de los mismos y a otras buenas prácticas auxiliares:

- *Mantener encendido el equipo el tiempo estrictamente necesario.*
- *Cerrar puertas y ventanas durante su uso para evitar pérdidas caloríficas.*
- *Aprovechar al máximo la radiación solar para calentar la estancia.*
- *Mantener una temperatura cercana a 21°C*

Las bombas de calor pueden ser analizadas desde el punto de vista de dimensionamiento, analizando si la potencia calorífica/frigorífica es la apropiada para el lugar a acondicionar, y desde el punto de vista de eficiencia energética.

SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR POR CLASE A++

El 16% de los alojamientos disponen de una bomba de calor como sistema de climatización. En este campo la adquisición de equipos eficientes, con calificación energética A, supone un porcentaje de ahorro energético muy importante para el usuario.

Debido a que la mayoría de los alojamientos rurales auditados tienen equipos eficientes el ahorro conseguido no va a ser muy amplio, siendo motivo de actuación tan sólo 3 equipos.

Se recomienda, debido a la demanda energética media, emplear bombas de calor con características similares a la expuesta a continuación. No obstante, este dimensionamiento debe hacerse a razón de la superficie y orientación de la sala a aclimatar.

PROPUESTA 20. INSTALACIÓN DE 3 BOMBAS DE CALOR CLASE A.

<u>SITUACIÓN ACTUAL</u>	
Consumo Energético Actual	2.310 kWh/año
Consumo Energético Futuro	630 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	1.680,0
Ahorro Económico (€/año)	947,4
Inversión (€)	4.464,0
Período de Retorno (años)	4,7
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	672,0
T.I.R	16,2 %

BOMBA DE CALOR CLASE A



Potencia Frigorífica: 3.200 W.

Potencia Calorífica: 3.400 W.

Potencia absorbida en frío: 0,89 kW

Potencia absorbida en calor: 0,99 kW

EER: 3,93 // COP: 4,04

Etiqueta de eficiencia energética: A/A

MEJORA DEL AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

Desde el punto de vista energético, el aislamiento térmico permite reducir las pérdidas de calor que se producen en tuberías, calderas, etc.

Una red de vapor sin aislar puede condensar de 4-5 kg de vapor por m² y hora, mientras que con aislamiento se reducen las pérdidas a 0,5-1 kg.

Las pérdidas de calor en la red de distribución de agua caliente suponen un incremento en el consumo del combustible que se precisa para atender una determinada demanda, por lo que el aislamiento térmico se traduce en una economía de combustible. Además, la presencia de superficies calientes es una causa potencial de accidentes, por lo que debe controlarse la temperatura superficial de las tuberías de distribución del agua caliente y de las calderas.

Tras la revisión del aislamiento de los conductos de climatización se han apreciado ciertos puntos de la red de distribución con aislamiento en mal estado, lo que se ha verificado mediante Termografía.

Por tanto, se recomienda revisar estos tramos y reforzar el nivel de aislamiento, lo que evitará pérdidas térmicas y dará lugar a un ahorro en combustible.

Para el cálculo se ha considerado un aislamiento a base de **coquilla de espuma elastomérica** de conductividad térmica inferior a 0,004 W/m²°C y **25 mm de espesor**, tipo ARMAFLEX o similar.

El espesor del aislante necesario puede consultarse en el RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. Fuente: RITE.

Con el aislamiento de las tuberías de distribución el ahorro energético alcanzable es del 3-8% de la energía térmica, lo que facilita su rápida amortización.

PROPUESTA 21. REFUERZO DEL AISLAMIENTO DE TUBERÍAS EN SALA DE CALDERAS Y PUNTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (40 metros).	
Ahorro Energético (kWh/año)	3.146,9
Ahorro Económico (€/año)	566,4
Inversión (€)	720,0
Período de Retorno (años)	1,3
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	807,7
T.I.R	72%

RESUMEN MEDIDAS AHORRO CLIMATIZACIÓN	
AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA	1.680,0 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TÉRMICA	3.146,9 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TOTAL	4.826,9 kWh/año
AHORRO ENERGÍA PRIMARIA	0,96 tep/año
AHORRO ECONÓMICO	1.513,8 €
INVERSIÓN	5.184,0 €
PAY BACK	3,4 años
EMISIONES CO₂ EVITADAS	1,46 T CO₂
% AHORRO TÉRMICO	0,3%
%AHORRO ELÉCTRICO	0,23%

La reducción de consumo eléctrico en climatización con las medidas propuestas supone el **0,23%** del total. En el apartado térmico, estas actuaciones conseguirían un ahorro del **0,29%** del consumo total del alojamiento.

La tecnología actual con la que se fabrican las bombas de calor ofrece ventajas complementarias al funcionamiento habitual del aparato. La estética con la que se fabrican las unidades interiores y la ausencia de ruido mientras el equipo se encuentra activo ayudan a que su uso no afecte al bienestar del usuario.

La conservación de un buen estado de aislamiento en los conductos de climatización no sólo afecta al nivel de eficiencia, sino también al coste de mantenimiento. El hecho de proteger el material con el que se fabrica el conducto favorece a reducir averías o deterioros tales como fisuras, oxidación, etc.

4.5 RESUMEN DE MEJORAS ENERGÉTICAS PROPUESTAS EN AGUA

Para una mejor gestión del agua y ahorro de hasta un **30%** en el gasto de este recurso, se propone la instalación de dispositivos de ahorro, en concreto, de:

- Perlizadores en los grifos de aseos
- Cisternas de doble carga en WCs
- Reductores volumétricos para duchas



PROPUESTA 22. INSTALACIÓN DE 334 PERLIZADORES, 407 CISTERNAS DE DOBLE CARGA Y 355 REDUCTORES VOLUMÉTRICOS PARA DUCHAS.

Ahorro de Agua (m ³ /año)	9.702,3 m ³ /año
Ahorro Económico (€/año)	16.493,9 €
Inversión (€)	21.732,0 €
Período de Retorno (años)	1,3 años
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	0,0
T.I.R	64,6%

RESUMEN MEDIDAS AHORRO GESTIÓN DEL AGUA	
AHORRO DE AGUA	9.702,3 m³/año
AHORRO ECONÓMICO	16.493,9 €
INVERSIÓN	21.732,0 €
PAY BACK	1,3 años
EMISIONES CO ₂ EVITADAS	- T CO₂

Aplicando las medidas oportunas en este campo de consumo se conseguiría un ahorro anual de más de **9.700 m³** al año, lo que acarrearía un ahorro de casi **16.500 €**.

Adoptar una política adecuada de conservación de este recurso no sólo se reflejaría en un decremento en la factura sino en la perspectiva que el cliente adopta de nuestro negocio. Publicitarse como un alojamiento concienciado y respetuoso con el medio ambiente nos dará un punto de diferenciación dentro del sector. Además la adquisición de nuevas tecnologías, como las cisternas de doble carga, perlizadores y reductores volumétricos, nos permitirán reducir el nivel de averías y el coste, por tanto, de mantenimiento.

4. 6 RESUMEN DE MEJORAS ENERGÉTICAS PROPUESTAS EN EQUIPOS

INCORPORACIÓN DE REGLETAS

En este apartado se propone la instalación de regletas inteligentes para la desconexión de los equipos eléctricos de apartamentos, evitando el standby o “consumo fantasma” que se produce en los periodos de inactividad de estos equipos.



Regleta

En concreto se propone el uso de una regleta inteligente compuesta por una conexión “maestra” y varias “esclavas”, de manera que, cuando detecta que el equipo principal se encuentra en standby durante un periodo determinado, efectúa la desconexión de todos los equipos conectados a las tomas “esclavas”.

En los alojamientos la regleta podría actuar sobre las televisiones y DVD del salón, así como de otros equipos que el usuario crea conveniente.

Con un uso racional y las buenas prácticas comentadas anteriormente pueden conseguirse ahorros de hasta el 15% del consumo de los equipos conectados.

PROPUESTA 23. INSTALACIÓN DE 38 REGLETAS PARA LA DESCONEXIÓN DE EQUIPOS.

Ahorro Energético (kWh/año)	3.883,6
Ahorro Económico (€/año)	699,0
Inversión (€)	1.330,0
Período de Retorno (años)	1,9
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	1.553,4
T.I.R	32,6%

RESUMEN MEDIDAS AHORRO EQUIPOS

AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA	3.883,6 kWh/año
AHORRO ENERGÍA TÉRMICA	- kWh/año
AHORRO ENERGÍA TOTAL	3.883,6 kWh/año
AHORRO ENERGÍA PRIMARIA	0,3 tep/año
AHORRO ECONÓMICO	699 €
INVERSIÓN	1.330 €
PAY BACK	1,9 años
EMISIONES CO₂ EVITADAS	1,53 T CO₂
% AHORRO ELÉCTRICO	0,53 %
%AHORRO TÉRMICO	-%

La aplicación de esta medida realizada en el sector “Equipos” acarreará una reducción del **0,53%** del consumo eléctrico total. Esto se traduce en un **2%** de reducción en el sector de equipos.

El uso de estos dispositivos complementarios nos permitirá proteger nuestros equipos y alargar su vida útil. El tiempo que el equipo se encuentre apagado completamente deja de estar expuesto a las sobrecargas y picos de tensión de la red eléctrica.

4.7 PROPUESTAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

INSTALACIÓN DE CALDERAS DE BIOMASA

En esta propuesta se estudia la viabilidad de implantar calderas de biomasa para la calefacción de los alojamientos, de manera que pueda conseguirse un ahorro importante en combustible, además de reducir considerablemente las emisiones de CO₂ producidas.

Se proponen calderas automáticas y de alta gama. Las calderas que haya instaladas actualmente pueden mantenerse como sistema auxiliar.

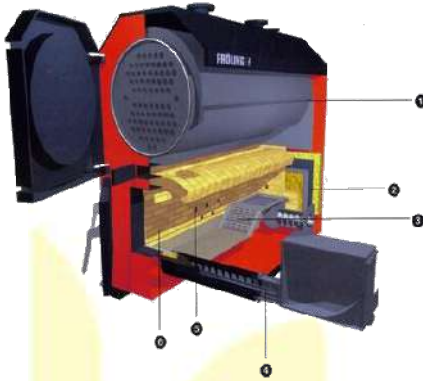
Las calderas propuestas son policombustibles y de última tecnología. La alimentación tiene lugar en dos partes. La conexión variable al cargador permite una fácil unión a los sistemas de carga, incluso en las peores condiciones de montaje.

La geometría de la cámara de combustión, la tecnología de la parrilla y la conducción del aire están perfectamente adaptadas a la combustión de los combustibles previstos.

La parrilla móvil de avance favorece una combustión uniforme y, junto con la eliminación automática de las cenizas, hace que el funcionamiento esté libre de mantenimiento.

La cámara de combustión está revestida de ladrillos refractarios en sistema de construcción modular. En caso de desgastarse, podrán reemplazarse fácilmente ladrillos individuales.

El intercambiador de calor de varios pasos, situado encima de la cámara de combustión, posee unas superficies de intercambio de calor generosamente dimensionadas. Además, dispone de grandes aberturas para limpieza y mantenimiento, lo que facilita el acceso y permite efectuar cómodamente estas tareas.



Caldera de Biomasa

Componentes Caldera

1. Intercambiador de calor de varias vías.
2. Cámara de 4 cubetas.
3. Parrilla móvil de avance con afluencia de aire primario.
4. Sinfín para la eliminación de cenizas, y depósito para las mismas
5. Aberturas de aire secundario.
6. Cámara de ladrillos refractarios resistente a altas temperaturas.

1. VIABILIDAD TÉCNICA

Para estudiar la viabilidad técnica de implantación de las calderas de biomasa, deben considerarse varios aspectos:

- Suministro de biomasa

Como materia prima para las calderas se ha considerado el **pellet** para el estudio económico, cuyo precio se estima en unos **0,18 €/kg**. Actualmente existen distribuidores de pellets a nivel nacional, por lo que este factor no se considera un impedimento.

- Ubicación de la caldera y silo de almacenamiento

Uno de los inconvenientes de la biomasa es su bajo poder calorífico, de manera que se necesita unas dos veces la cantidad de biomasa que de gasoil para obtener la misma energía. Este hecho hace que se necesite un silo de mayor tamaño (unas 2,5 veces el de gasoil) para almacenar la biomasa, siempre condicionada a su frecuencia de llenado. El llenado puede realizarse a granel, con volquete o por inyección neumática, teniendo en cuenta en este último caso que la manguera posee una longitud de hasta 30 metros.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación hidráulica actual es compatible con la caldera propuesta, sólo habría que modificar la red de tuberías de conexión hasta la caldera actual.

La alimentación desde el silo hasta la caldera se realiza mediante un sistema automático basado en un tornillo sin fin.



Tornillo sin fin

3. COMBUSTIBLE

El combustible propuesto en este estudio es el **pellet** de madera, que posee las siguientes características técnicas:

DATOS DE BIOMASA (PELLETS):

PCI	5,0 kWh/kg
Densidad	700 kg/m ³
Coste	0,18 €/kg

A continuación se analiza la implantación de biomasa en los alojamientos que presentan calderas con combustibles fósiles.

PROPUESTA 24. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA NTD-70 DE 81,45 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 90KW.

<u>SITUACIÓN ACTUAL</u>	Consumo Energético Actual	173.500,8 kWh/año
	Consumo Energético Futuro	200.116,3 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)		0,0
Ahorro Económico (€/año)		5.890,8
Inversión (€)		30.091,2
Período de Retorno (años)		3,0
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)		375.680,0

PROPUESTA 25. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA LIDIA 40 GT EM DE 48,3 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	20.162,8 kWh/año
Consumo Energético Futuro	23.255,8 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.700,8
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	7,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	4.422,0

PROPUESTA 26. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA LIDIA 40 GT EM DE 48,3 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	173.500,8 kWh/año
Consumo Energético Futuro	200.116,3 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.040,0
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	8,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	52.676,0

PROPUESTA 27. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA NGO-50 DE 45,3 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	28.379,1 kWh/año
Consumo Energético Futuro	32.732,6 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.516,6
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	7,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	74,100,0

PROPUESTA 28. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA PXG-N DE 78,7 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 90KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	93.604,7 kWh/año
Consumo Energético Futuro	61.046,5 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	8.260,0
Inversión (€)	28.743,3
Período de Retorno (años)	5,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	254.800,0

PROPUESTA 29. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA CPA DE 118,3 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 130KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	173.500,8 kWh/año
Consumo Energético Futuro	200.116,3 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	4.035,65
Inversión (€)	42.459,4
Período de Retorno (años)	7,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	195.910,0

PROPUESTA 30. SUSTITUCIÓN DE CALDERA PENSOTTI DE 40,65 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	16.231,0 kWh/año
Consumo Energético Futuro	18.720,9 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.040,8
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	9,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	50.790,1

PROPUESTA 31. SUSTITUCIÓN DE CALDERA FERROLI DE 43 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	26.967,7 kWh/año
Consumo Energético Futuro	31.104,7 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.443,8
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	7,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	70.434,0

PROPUESTA 32. SUSTITUCIÓN DE CALDERA ROCA NGO-50 DE 45,3 KW POR UNA CALDERA DE BIOMASA DE 50KW.

SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo Energético Actual	28.429,5 kWh/año
Consumo Energético Futuro	32.790,7 kWh/año
Ahorro Eléctrico (kWh/año)	0,0
Ahorro Económico (€/año)	1.520,3
Inversión (€)	15.216,0
Período de Retorno (años)	7,0
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	74.201,4

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

La implantación de una instalación de Energía Solar Térmica estará destinada a abastecer las necesidades de agua caliente sanitaria (ACS) que exista en cada Alojamiento Rural.

El aprovechamiento térmico de la energía solar conllevará una importante disminución del consumo de carburantes fósiles y la consecuente disminución de emisiones contaminantes que producen un beneficio ecológico a toda la sociedad además de distinguir de forma positiva a sus usuarios.

Tras analizar los consumos de ACS y configuración de los tejados, se ha optado por la utilización de una Instalación Solar Térmica basada en el Sistema Termosifón.

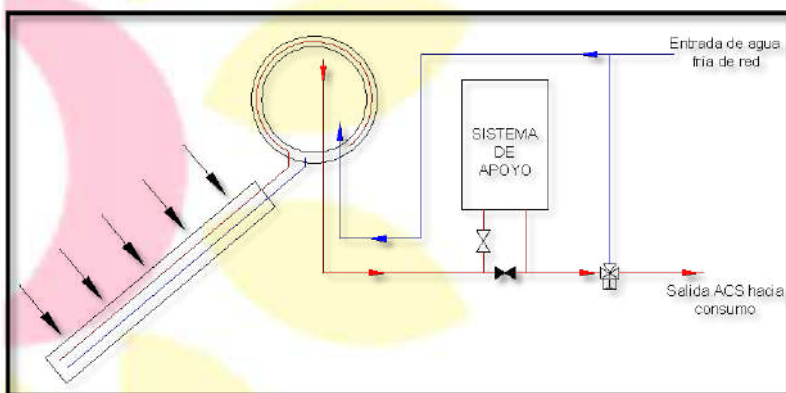
El sistema termosifón, se caracteriza por la simplicidad de su funcionamiento.

Este equipo aplica las leyes de convección natural para calentar el agua y enviarla al interacumulador.



Fuente: LimpiaTuMundo

Un equipo termosifón para producción de ACS se caracteriza por reunir en un único conjunto todos los componentes que forman una instalación solar térmica: interacumulador para ACS, captadores solares, válvulas de seguridad y accesorios.



Esquema de componentes

Los equipos compactos funcionan por “termosifón”. Esto es, el fluido caloportador (sistema circuito cerrado - primario) por efecto del Sol en los colectores, por su diferencia de densidad, se produce una circulación natural hacia el tanque acumulador, aumentando y transfiriendo su temperatura, y al enfriarse, vuelve por el tubo de retorno hacia los colectores. Dicho proceso se repite permanentemente mientras incide la Energía Solar en los colectores, calentando el agua sanitaria almacenada en el acumulador.

Por otra parte, no existen posibilidades de incrustaciones calcáreas por tratarse de un circuito cerrado, y su rendimiento permanecerá estable a lo largo de los años. El fluido caloportador se calentará en el absorbedor del colector y funcionará por “termosifón”, transfiriendo su temperatura en el doble envolvente del acumulador al agua potable, enfriándose y bajando por el retorno nuevamente al colector, para repetirse esta función permanentemente mientras caliente el Sol.

Las propuestas de instalaciones térmicas de mayor viabilidad a implantar en los alojamientos son las siguientes:

PROPUESTA 33. INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA DE 200 LITROS.

Ahorro Térmico (kWh/año)	-
Ahorro Económico (€/año)	349,6
Inversión (€)	1.645,0
Período de Retorno (años)	4,7
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	271,9

PROPUESTA 34. INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA DE 300 LITROS.

Ahorro Térmico (kWh/año)	-
Ahorro Económico (€/año)	575,1
Inversión (€)	2.462,1
Período de Retorno (años)	4,3
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	447,3

PROPUESTA 35. INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA DE 300 LITROS.

Ahorro Térmico (kWh/año)	5.515,9
Ahorro Económico (€/año)	496,4
Inversión (€)	1.645,0
Período de Retorno (años)	3,3
Reducción CO ₂ (kg CO ₂ /año)	386,1

PROPUESTA 36. INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA DE 150 LITROS.

Ahorro Térmico (kWh/año)	12.392,3
Ahorro Económico (€/año)	1.115,3
Inversión (€)	3.290,0
Período de Retorno (años)	2,9
Reducción CO₂ (kg CO₂/año)	867,5

RESUMEN MEDIDAS AHORRO EERR

AHORRO ENERGÍA ELÉCTRICA	- kWh/año
AHORRO ENERGÍA TÉRMICA	- kWh/año
AHORRO ENERGÍA TOTAL	- kWh/año
AHORRO ENERGÍA PRIMARIA	7,3 tep/año
AHORRO ECONÓMICO	27.824,3 €
INVERSIÓN	202.448,8 €
PAY BACK	7,3 años
EMISIONES CO₂ EVITADAS	132,95 T CO₂
% AHORRO ELÉCTRICO	- %
%AHORRO TÉRMICO	2,7 %

La utilización de Energías Renovables en el alojamiento facilita la adquisición de certificados que acreditan una gestión energética medioambientalmente sostenible (EMAS, ISO 14000).

En el caso de la implantación de biomasa, el usuario conseguiría un ahorro medio anual del 62% del coste del combustible. Esto hace que la sustitución de una caldera de gasoil, por ejemplo, tenga un periodo de amortización muy reducido.

El uso de Energía Solar Térmica tiene el aliciente de reducir, además, la contaminación acústica que supone tener una caldera convencional para este fin.



5. RESUMEN DE MEJORAS ENERGÉTICAS PROPUESTAS

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
PROPUESTA 1. ILUMINACIÓN Sustitución de 1.273 lámparas incandescentes de 40W y 185 de luz mixta de 25W por bajo consumo de 11W.	19.753,5	0,0	1,7	3.555,6	15.469,4	4,4	7.901,4
PROPUESTA 2. ILUMINACIÓN Sustitución de 739 lámparas incandescentes de 60W por bajo consumo de 15W.	13.302,0	0,0	1,1	2.394,4	7.840,8	3,3	5.320,8
PROPUESTA 3. ILUMINACIÓN Sustitución de 25 lámparas incandescentes de 100W por bajo consumo de 20W.	700,0	0,0	0,1	126,0	265,3	2,1	280,0
PROPUESTA 4. ILUMINACIÓN Sustitución de 23 lámparas dicroicas de 35W por bajo consumo de 7W.	386,4	0,0	0,0	69,6	312,8	4,5	154,6
PROPUESTA 5. ILUMINACIÓN Sustitución de 419 lámparas dicroicas de 50W por bajo consumo de 10W.	8.380,0	0,0	0,7	1.508,4	5.698,4	3,8	3.352,0

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
PROPUESTA 6. ILUMINACIÓN Sustitución de 167 fluorescentes de 58W por Eco Tubos EBM 135R (35W) con balasto electrónico.	4.722,8	0,0	0,4	850,1	5.744,8	6,8	1.889,1
PROPUESTA 7. ILUMINACIÓN Sustitución de 161 fluorescentes de 18W por Eco Tubos PHILIPS de 16W sin balasto electrónico.	953,1	0,0	0,1	171,6	1.368,5	8,0	381,2
PROPUESTA 9. ILUMINACIÓN Sustitución de 8 lámparas de Vapor de Mercurio de 80W y 8 de 125W por lámparas de Halogenuro Metálico de 50W.	906,0	0,0	0,1	163,1	1.040,0	6,4	362,4
PROPUESTA 10. ILUMINACIÓN Sustitución de 8 proyectores de Halogenuro Metálico 70W por proyectores de Bajo Consumo de 30W.	357,0	0,0	0,0	64,3	536,0	8,3	142,8

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
PROPUESTA 11. ILUMINACIÓN Sustitución de 26 proyectores de Halogenuro Metálico 150W y 26 de 125W por proyectores de Bajo Consumo de 52W.	4.591,0	0,0	0,4	826,4	6.682,0	8,1	1.836,4
PROPUESTA 12. ILUMINACIÓN Sustitución de 9 proyectores de Halogenuro Metálico 400W por proyectores de Bajo Consumo de 72W.	1.954,1	0,0	0,2	351,7	1.494,0	4,2	781,7
PROPUESTA 14. ILUMINACIÓN Sustitución de 3 foco halógenos de 300W por focos de piscina Leds de 30W.	790,3	0,0	0,1	142,3	1.050,0	7,4	306,6
PROPUESTA 15. ILUMINACIÓN Instalación de 1 Reloj astronómico.	602,7	0,0	0,1	78,8	80,0	1,0	241,1
PROPUESTA 16. ILUMINACIÓN Instalación de 2 Interruptores crepusculares de baja potencia.	115,1	0,0	0,0	20,7	160,6	7,8	46,0

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
PROPUESTA 17. EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS Instalación de 360 m ² de cerramiento con doble acristalamiento.	26.580,2	67.644,5	19,9	14.931,1	88.920,0	6,0	27.205,0
PROPUESTA 18. EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS Instalación de 50 m ² de burletes en puertas exteriores.	1.988,1	4.558,6	1,4	1.041,6	600,0	0,6	1.116,9
PROPUESTA 19. EPIDERMIS Y CERRAMIENTOS Instalación de 360 m ² de láminas solares.	8.860,1	22.548,2	6,6	4.977,0	12.780,0	2,6	9.068,3
PROPUESTA 20. CLIMATIZACIÓN Sustitución de 3 bombas de calor por Bombas de calor de Clase A, Daikin TGX 35 JV.	1.680,0	0,0	0,1	947,4	4.464,0	4,7	672,0
PROPUESTA 21. CLIMATIZACIÓN Instalación de 40m ² de aislamiento de las tuberías en los conductos de calefacción en salas de calderas.	0,0	3.146,9	0,8	566,4	720,0	1,3	807,7

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
PROPUESTA 22. AGUA Instalación de 334 perlizadores, 407 cisternas de doble carga y 355 reductores volumétricos en los aseos.	0,0	0,0	0,0	16.493,9	21.732,0	1,3	0,0
PROPUESTA 23. EQUIPOS Instalación de 38 regletas en los alojamientos que poseen más de un televisor en el Salón.	3.883,6	0,0	0,3	699,0	1.330,0	1,9	1.553,4
TOTAL	102.997,1	97.898,2	34,3	50.427,8	180.264,0	3,6	64.395,1

PROPUESTAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA 200 L.	0,0	0,0	1,0	349,6	1.645,0	4,7	947,8
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA 300 L.	0,0	0,0	1,7	575,1	2.462,0	4,3	1.559,2
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA 300 L.	0,0	0,0	1,4	496,4	2.462,0	5,0	1.345,9
INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA 2 X 150 L.	0,0	0,0	3,2	1.115,3	3.290,0	2,9	3.023,7
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 90 KW.	0,0	0,0	0,0	5.890,5	30.091,2	3,0	44.746,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	1.495,4	15.216,0	7,0	10.800,4
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	1.040,0	15.216,0	8,0	5.200,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	1.516,6	15.216,0	7,0	7.319,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 90 KW.	0,0	0,0	0,0	7.782,0	28.743,3	5,0	21.574,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 130 KW.	0,0	0,0	0,0	4.035,0	42.459,4	7,0	19.432,5
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	1.045,0	15.216,0 €	9,0	5.031,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	963,0	15.216,0 €	7,0	4.635,0
INSTALACIÓN CALDERA BIOMASA 50 KW.	0,0	0,0	0,0	1.520,3	15.216,0 €	7,0	7.332,0
TOTAL	0,0	0,0	7,3	27.824,3	202.448,8	7,3	132.946,5

RESULTADO GLOBAL

ACCIONES PROPUESTAS	Ahorro Energía Eléctrica (Kwh/año)	Ahorro Energía Térmica (kWh/año)	Ahorro Energía Final (tep/año)	Ahorro Económico €/año	Inversión €	Pay Back años	Reducción Emisiones kg CO ₂ /año
MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES	102.997,10	97.898,2	41,64	78.252,15	382.712,77	4,9	197.341,56

El resultado de aplicar las medidas expuestas a lo largo de este documento se resume en una reducción de **102.997,1 kWh eléctricos** y **97.898,2 kWh térmicos**, lo que representa un ahorro del **14,1%** y del **9,2%**, respectivamente.

Gracias a la incorporación de todas estas actuaciones en los alojamientos participantes en el proyecto “Diagnósticos sobre sostenibilidad energética en Alojamientos rurales de la provincia de Granada”, se podría conseguir reducir las emisiones en **197,34 T CO₂**.

Para lograr este objetivo la inversión necesaria es cercana a **382.713 €**, desembolso que se vería amortizado en menos de **5 años** gracias al ahorro anual conseguido, **78.252,15 €/año**.

A continuación se hará una clasificación de los alojamientos acorde al volumen de reducción obtenido tras aplicar las medidas propuestas. Se abarcarán tres campos:

1. Reducción de emisiones.
2. Reducción de consumo de energía eléctrica.
3. Reducción de consumo de energía térmica.

REDUCCIÓN DE EMISIONES

	Reducción del 0 - 10 %	Reducción del 10 - 20 %	Reducción del 20 - 30 %	Reducción del 30 - 40 %	Reducción > 40 %
% de Alojamientos	13%	39%	23%	17%	8%

El 39 % de los alojamientos se encuentran dentro de un marco de reducción de emisiones comprendido entre el 10 y el 20 %. El 23 % conseguiría aumentar este índice hasta el 30 %. Tan sólo el 8% de los alojamientos rurales conseguirían un ahorro de emisiones superior al 8%.

REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

	Reducción del 0 - 10 %	Reducción del 10 - 20 %	Reducción del 20 - 30 %	Reducción del 30 - 40 %	Reducción > 40 %
% de Alojamientos	0%	35%	22%	30%	13%

La mayor parte de los alojamientos tienen una previsión de ahorro de energía eléctrica comprendido entre el 10 y el 30 %. Casi la mitad de ellos conseguirían reducir su demanda energética por encima de este umbral.

REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA

	Reducción del 0 - 10 %	Reducción del 10 - 20 %	Reducción del 20 - 30 %	Reducción del 30 - 40 %	Reducción > 40 %
% de Alojamientos	8%	42%	25%	8%	17%

El 50 % de los alojamientos conseguirían reducir su consumo de energía térmica por encima del 20%.



6. BIBLIOGRAFÍA

- ◆ RD 560/2010, de 7 de Mayo. **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).**
- ◆ Albert Soriano Rull (2.007). **Código Técnico de la Edificación (CTE) Vol. II.** Secretaría de estado de vivienda y actuaciones urbanas. Ministerio de Fomento. RD 314/2006, de 17 de Marzo.
- ◆ José Manuel de la Cruz Gómez, Tarsicio Trujillo del Camp, Jacinto Gallego Calu, (2.008). **Introducción a la eficiencia energética eléctrica.** Universidad de Castilla - La Mancha.
- ◆ Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (2.008). **Procedimiento de auditorías energéticas en el sector industrial de la Comunidad de Madrid.** Consejería de economía y Hacienda. Comunidad de Madrid
- ◆ Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (2.009). **Guía de auditorías energéticas en el sector hotelero de la Comunidad de Madrid.** Consejería de economía y Hacienda. Comunidad de Madrid
- ◆ Agencia Andaluza de la Energía (2.007). **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2.007 - 2.013.** Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.
- ◆ Agencia andaluza de la Energía (2.007). **Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable, 2ª Edición.** Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.
- ◆ Diputación provincial de Jaén (2.007). **Guía de buenas prácticas en edificios municipales.** Agencia de Gestión Energética.
- ◆ Grupo ATISAE. **Eficiencia Energética, Edificación y Sector Servicios.**
- ◆ Grupo Marwen Calsan. **Revista Jaén Sostenible.** Anluc creativos
- ◆ Grupo Marwen Calsan. **Revista Almería Natural y Sostenible.** Anluc creativos
- ◆ DG de Industria, Energía y Minas (2.007). **Guía de Gestión Energética en el sector Hotelero de la Comunidad de Madrid**
- ◆ Agencia Valenciana de la Energía (2.003). **Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana.**

- ◆ Alfonso Vargas Sánchez, Rosa M^a Vaca Acosta, Elena García de Soto Camacho, Fundación Biodiversidad (2.004). **Diagnóstico Medioambiental de los alojamientos rurales de la Provincia de Huelva.**
- ◆ Centro de Tecnologías Limpias (2.008). **Estudio sobre Tecnologías limpias y buenas prácticas ambientales aplicables al sector turístico de la Comunidad Valenciana.** Consejería de Medio Ambiente

- ◆ www.iberdrola.es
- ◆ www.endesaonline.es
- ◆ www.energiasrenovables.ciemat.es
- ◆ www.geotermiaybiomasa.com
- ◆ www.agenciaandaluzadelaenergia.es
- ◆ www.apegr.org

- ◆ Comisión Europea de Turismo
- ◆ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- ◆ Conserjería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía
- ◆ Diputación de Granada
- ◆ Patronato provincial de Turismo de Granada



7. ANEXOS

ANEXO I:

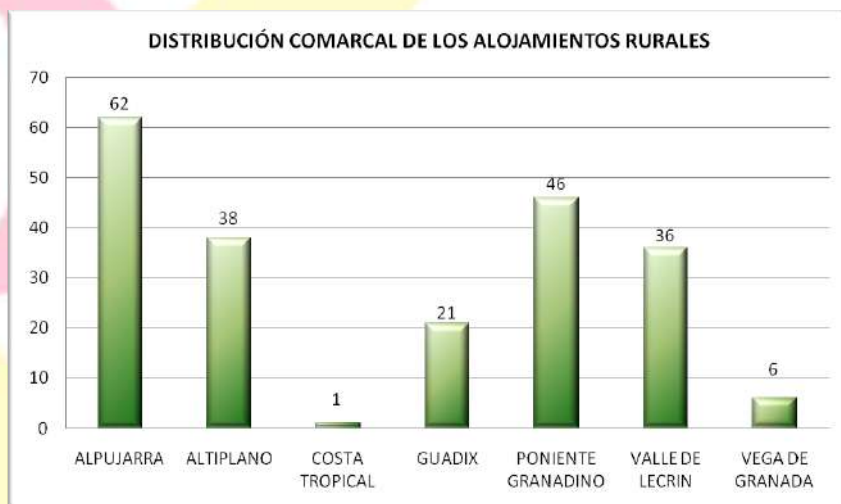
ÁMBITO DE ACTUACIÓN. ALOJAMIENTOS PARTICIPANTES

En el presente diagnóstico energético han participado un total de 210 alojamientos de la provincia de Granada, con la siguiente distribución por comarcas:

DISTRIBUCIÓN DE ALOJAMIENTOS PARTICIPANTES POR COMARCA.

COMARCA	NÚMERO DE ALOJAMIENTOS
ALPUJARRA	62
ALTIPLANO	38
COSTA TROPICAL	1
GUADIX	21
PONIENTE GRANADINO	46
VALLE DE LECRIN	36
VEGA DE GRANADA	6
TOTAL	210

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Los alojamientos rurales participantes en este proyecto por niveles se citan a continuación, distinguidos por Niveles.

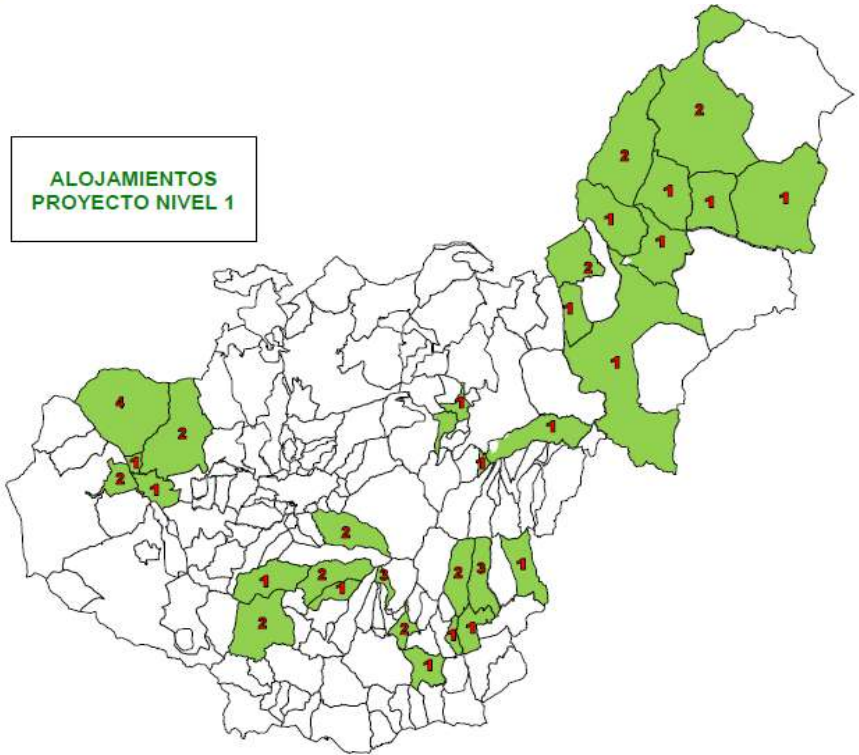
NIVEL 1

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Alquería de Morayma	Hotel	Cádiar	Alpujarra
Altas Vistas	Casas Rurales	Mecina - Bombarón	Alpujarra
Aula de la Naturaleza	Cabañas	Bérchules	Alpujarra
Casa Belmonte	Apartamentos	Bubión	Alpujarra
Casa De La Luz	Casa Rural	Bubión	Alpujarra
Casa El Portón	Casa Rural	Bubión	Alpujarra
Casas Rurales Rio De Golco	Casas Rurales	El Golco	Alpujarra
Complejo Rural El Cercado	Casas Rurales	Bérchules	Alpujarra
El Huerto De Lobras	Apartamentos	Lobras	Alpujarra
El Rincón de Yegen	Apartamentos	Alpujarra De La Sierra	Alpujarra
Finca Aldabra	Cortijo	Nevada	Alpujarra
Hotel Mecina	Hotel Rural	Mecina - Fondales	Alpujarra
Hotel Sahyl	Hotel Rural	Torvizcón	Alpujarra
Camping La Cabañuela	Bungalós	Freila	Altiplano
Casa Cueva El Mirador De Galera	Cuevas	Galera	Altiplano
Complejo El Lago	Cortijo	Castilléjar	Altiplano
Cuevas De San Isidro Labrador	Cuevas	Cuevas Del Campo	Altiplano
Cuevas El Orce	Cuevas	Orce	Altiplano
Cuevas La Atalaya	Cuevas	Huéscar	Altiplano
Cuevas La Teja	Cuevas	Campocámara	Altiplano
Cuevas Lourdes	Cuevas	Benamaurel	Altiplano
Cuevas Tiana	Cuevas	Baza	Altiplano
El Cortijillo	Hotel	Castril	Altiplano
El Maño	Hotel	Castril	Altiplano
Mirador Pinomojón	Cuevas	Cuevas Del Campo	Altiplano
Hotel Patri	Hotel Rural	Huéscar	Altiplano
Cortijo Anchurones De San Pedro	Cortijo	Fonelas	Guadix

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Casa Rurales Almaravi	Casas Rurales	Albuñán	Guadix
Cuevas Almagruz	Cuevas	Purullena	Guadix
Cuevas del Tío Tobas	Cuevas	Alcudia De Guadix	Guadix
Cuevas El Nieto Adrian	Cuevas	Cortes y Graena	Guadix
Soledao Rural	Hotel	Los Baños De Graena	Guadix
Casería El Pozo	Casas Rurales	Huétor-Tájar	Poniente Granadino
Cortijo de Tájar	Hotel	Huétor Tájar	Poniente Granadino
Cortijo La Roca	Cortijo	Illora	Poniente Granadino
Cortijo Las Chorreras	Cortijo	Illora	Poniente Granadino
Cortijo Rural Encina Vieja	Cortijo	Villanueva Mesía	Poniente Granadino
La Casa del Agua	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
La Choza de Mamuyo	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
La Pedriza	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
Las Mimbres	Casa Rural	Moraleta De Zafayona	Poniente Granadino
Molino Albejanar	Hotel y Spa	Montefrío	Poniente Granadino
Alquería de Los Lentos	Hotel Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín
Cahíz de San Gregorio	Cabañas	Padul	Valle de Lecrín
Casa Atalaya	Casa Rural	Albuñuelas	Valle de Lecrín
Casa Josefina	Casa Rural	Dúrcal	Valle de Lecrín
El Cortijo Del Pino	Hotel Rural	Albuñuelas	Valle de Lecrín
El Limonero	Casa Rural	Dúrcal	Valle de Lecrín
Casadelaida	Casa Rural	Monachil	Vega de Granada
Galatino	Apartamentos	Monachil	Vega de Granada

Fuente: elaboración propia

**ALOJAMIENTOS
PROYECTO NIVEL 1**



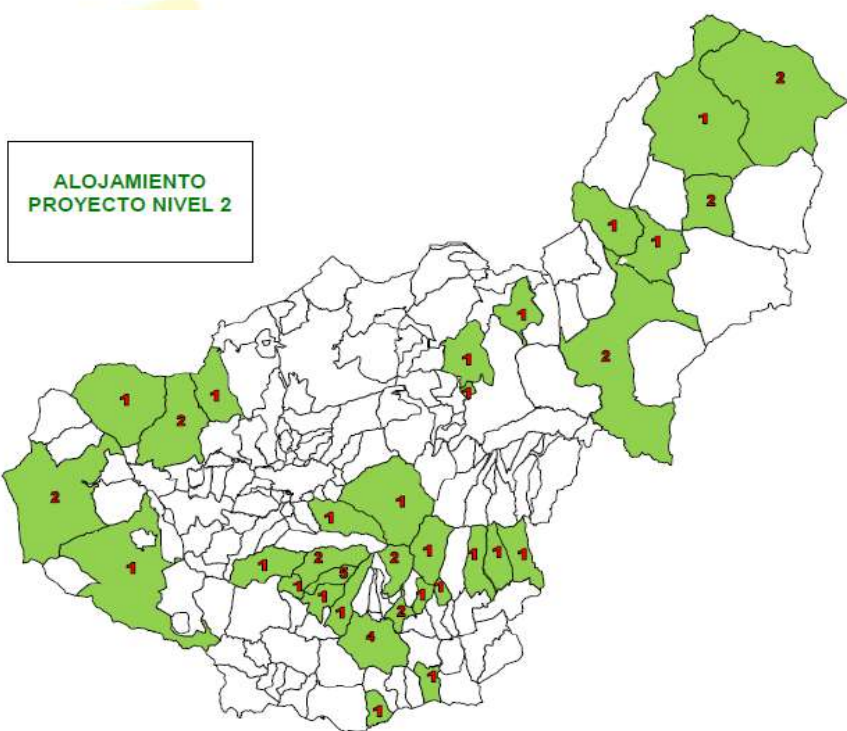
Fuente: elaboración propia

◆ NIVEL 2

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Alcázar de Busquístar	Hotel Rural	Busquístar	Alpujarra
Algarrobillo	Apartamentos	Alfornón	Alpujarra
Balcón de Válór	Casas Rurales	Válór	Alpujarra
Bungalós Camping Trevélez	Bungalós	Trevélez	Alpujarra
Casa La Chimenea	Casa Rural	Capileira	Alpujarra
Casa Rural La Ventera	Casa Rural	Gualchos	Alpujarra
Casas Rurales Benarum	Casas Rurales	Mecina Bombarón	Alpujarra
Complejo Los Castaños	Casa Rural	Órgiva	Alpujarra
Cortijo Las Cañadas De La Rehoya	Casa Rural	Órgiva	Alpujarra
Cortijo Prado Toro	Casa Rural	Pitres	Alpujarra
Cortijo Puerta Casas Rurales	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
El Duende Blanco	Casa Rural	Nevada	Alpujarra
El Rincón De Juviles	Apartamentos	Juviles	Alpujarra
Hotel París	Hotel	Lanjarón	Alpujarra
Hotel San Roque	Hotel 2*	Pitres	Alpujarra
Las Marianas	Casa Rural	Órgiva	Alpujarra
Vista Veleta	Apartamentos	Capileira	Alpujarra
Alhanda	Apartamentos	Benamaruel	Altiplano
Alojamientos Cuevas Del Sur	Cuevas	Cuevas Del Campo	Altiplano
Casa Rural Copetín Alto	Casa Rural	Baza	Altiplano
Collados de La Sagra	Hotel	Puebla de Don Fadrique	Altiplano
Cortijo De Abajo	Cortijo	Puebla de Don Fadrique	Altiplano
Cortijo El Abuelo	Cortijo	Baza	Altiplano
Cuevas Molino de Fuencaliente	Cuevas	Huéscar	Altiplano
El Rincón De Galera	Apartamentos	Galera	Altiplano
Hotel Galera	Hotel Rural	Galera	Altiplano
Valle del Paraíso La Teja	Bungalós	Cortes de Baza	Altiplano
Cuevas El Torriblanco de Gorafe	Cuevas	Gorafe	Guadix
Cuevas La Chumbera	Cuevas	Fonelas	Guadix
Cuevas La Granja	Cuevas	Benalúa De	Guadix

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
		Guadix	
Las Cuevas del Pata Seca	Cuevas	Gorafe	Guadix
Cortijo de Carboneros	Casas Rurales	Moclín	Poniente Granadino
Cortijo Moyano	Casa Rural	Alhama De Granada	Poniente Granadino
Del Manzanil	Hotel 2*	Loja	Poniente Granadino
La Casilla del Cortijuelo	Casa Rural	Illora	Poniente Granadino
La Rondana del Dornajo	Casas Rurales	Montefrío	Poniente Granadino
Llano Piña	Hotel Rural	Loja	Poniente Granadino
Pensión San Rogelio	Pensión	Illora	Poniente Granadino
Almora	Albergue	Nigüelas	Valle de Lecrín
Casa De La Placeta	Casa Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín
Casa Lola	Casa Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín
Cortijo Del Norte	Cortijo	Cónchar	Valle de Lecrín
Cortijo La Mimbres	Casa Rural	Dúrcal	Valle de Lecrín
El Corral De Serafín	Casa Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín
El Molino Del Puente	Hotel Rural	Dúrcal	Valle de Lecrín
La Casa De La Rueda	Casa Rural	Lecrín	Valle de Lecrín
La Casa De Lino	Casa Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín
Los Molinos De Padul	Casa Rural	Padul	Valle de Lecrín
Fuente La Teja	Apartamentos	Güejar Sierra	Vega de Granada
La Posada Del Gato	Casa Rural	Monachil	Vega de Granada

Fuente: elaboración propia



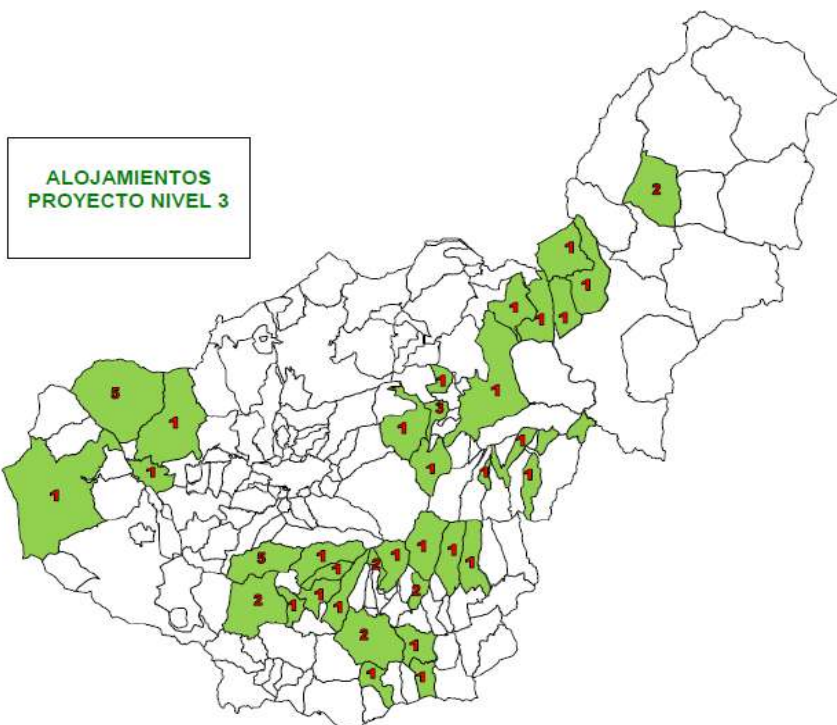
Fuente: elaboración propia

NIVEL 3

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Alcazaba de Busquístar	Hotel Rural	Busquístar	Alpujarra
Casa de La Fuente	Casa Rural	Bubión	Alpujarra
Casa Nicolasa	Casa Rural	Capilerilla	Alpujarra
Casa Rural Al Sur De Granada	Casa Rural	Sorvilán	Alpujarra
Casa Rural El Entrañable	Casa Rural	Trevélez	Alpujarra
Casa Sonia	Casa Rural	Busquístar	Alpujarra
Casas Blancas	Casas Rurales	Mecina Bombarón	Alpujarra
Cortijo Garín	Cortijo	Torvizcón	Alpujarra
Cortijo La Trocha	Casa Rural	Lanjarón	Alpujarra
Cortijo La Viga	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
El Vergel de Berchules	Apartamentos	Bérchules	Alpujarra
Las Terrazas de La Alpujarra	Apartamentos	Bubión	Alpujarra
Taray Botánico	Hotel	Órgiva	Alpujarra
Cortijo Bacades	Cortijo	Freila	Altiplano
Cuevas Al Sol	Cuevas	Castilléjar	Altiplano
Cuevas de Avelino	Casa Rural	Castilléjar	Altiplano
La Alcanacia	Hotel Rural	Zújar	Altiplano
Cortijo La Torrera	Cortijo	Lujar	Costa Tropical
Apartamentos El Horno	Apartamentos	Purullena	Guadix
Apartamentos Pájaro Azul	Apartamentos	Cortes y Graena	Guadix
Casa Rural Manantial	Casa Rural	Cortes Y Graena	Guadix
Casa Rural Los Charcones	Casa Rural	Alquife	Guadix
Cuevas del Zenete	Cuevas	La Calahorra	Guadix
Cuevas de La Luz	Casa Rural	Cuevas Del Campo	Guadix
Cuevas La Candela	Casa Rural	Gorafe	Guadix
La Cañada de Las Piedras	Casa Rural	Cortes Y Graena	Guadix
Patio de Lugros	Hotel	Lugros	Guadix
Casa Rosal Bajo	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
Casa Rural Buenavista	Casa	Illora	Poniente Granadino
Casa Rural Cántaro	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
Cortijo El	Cortijo	Dólar	Poniente Granadino

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Espantapájaros			
Cortijo La Almazara De Godoy	Cortijo	La Peza	Poniente Granadino
Cuevas De Rolando	Cuevas	Guadix	Poniente Granadino
El Cortijuelo	Cortijo	Escóznar	Poniente Granadino
Hostal Garbayo	Hostal	Moraleda De Zafayona	Poniente Granadino
Huerta Milanos	Casas Rurales	Montefrío	Poniente Granadino
La Casa De La Aguela	Casa Rural	Montefrío	Poniente Granadino
La Enrea	Hotel	Montefrío	Poniente Granadino
La Ínsula	Casa Rural	Loja	Poniente Granadino
Alojamiento Rural El Cano	Casa Rural	Cónchar	Valle de Lecrín
Casa Del Pino	Casa Rural	Albuñuelas	Valle de Lecrín
Casa Rural El Nogal	Casa Rural	Dúrcal	Valle de Lecrín
Casa Viriditas	Casa Rural	Padul	Valle de Lecrín
Cortijo Los Miradores	Cortijo	Padul	Valle de Lecrín
Cortijo Rincón De Juan	Cortijo	Padul	Valle de Lecrín
El Aguadero	Albergue	Padul	Valle de Lecrín
El Cobijo	Casa Rural	Padul	Valle de Lecrín
El Mirador De La Habana	Casa Rural	Albuñuelas	Valle de Lecrín
La Loma De Ana María	Casa Rural	Chite	Valle de Lecrín
La Solanilla	Casas Rural	Nigüelas	Valle de Lecrín

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

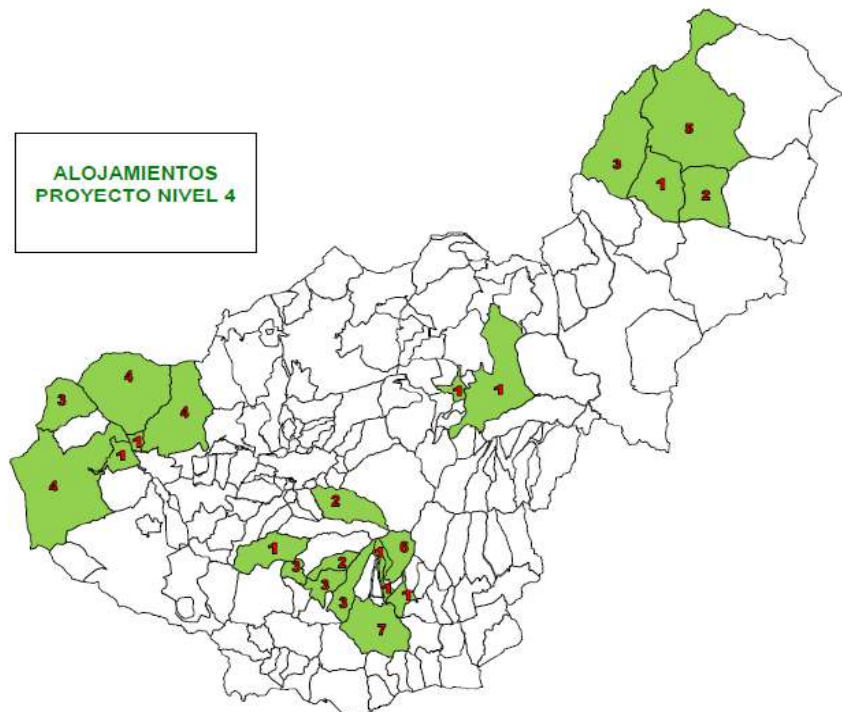
NIVEL 4

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Alojamiento Rural Beatriz	Apartamentos	Capileira	Alpujarra
Apartamentos Muley-Hacen	Apartamentos	Capileira	Alpujarra
Apartamentos Poqueira	Apartamentos	Capileira	Alpujarra
Casa Rural La Parrita	Casas Rurales	Órgiva	Alpujarra
Cortijo Del Cura	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
Cortijo La Longuera	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
Cortijo La Viga	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
Finca La Cañada	Cortijo	Órgiva	Alpujarra
Hostal Atalaya	Hostal	Capileira	Alpujarra
Hostal Barranco De Poqueira	Hostal	Pampaneira	Alpujarra
Hostal Poqueira	Hostal	Capileira	Alpujarra
Hotel Andalucía	Hotel	Lanjarón	Alpujarra
Hostal El Semáforo	Hostal	Órgiva	Alpujarra
Hotel Poqueira	Hotel	Capileira	Alpujarra
Hotel Taray Botánico	Hotel	Órgiva	Alpujarra
La Chaparra Y La Chicharra	Casas Rurales	Lanjarón	Alpujarra
La Oveja Verde	Apartamentos	Pitres	Alpujarra
Los Castaños	Casas Rurales	Bubión	Alpujarra
Venta De Los Herradores	Cortijo	Lanjarón	Alpujarra
Alojamiento Rural Castril	Casas Rurales	Castril	Altiplano
Casa Del Parque	Casas Rurales	Huéscar	Altiplano
Casas Rurales Ascensión	Casas Rurales	Huéscar	Altiplano
Cortijo Los Nogales	Cortijo	Galera	Altiplano
Cueva Del Torreón	Cuevas	Castilléjar	Altiplano
Cuevas Cortijo Tío Bernardo	Cuevas	Galera	Altiplano
Cuevas El Mirador De Galera	Cuevas	Huéscar	Altiplano
Cuevas La Atalaya	Cuevas	Huéscar	Altiplano
El Gandulillo	Casas Rurales	Castril	Altiplano
El Plantío	Casas Rurales	Castril	Altiplano
Molino Del Paso	Hotel	Huéscar	Altiplano
Cuevas Hamman	Cuevas	Guadix	Guadix

NOMBRE DEL ALOJAMIENTO	TIPO	MUNICIPIO	COMARCA
Abuelo José			
Hostal Ruta Del Sur	Hostal	Purullena	Guadix
Apartamentos Coronichi	Apartamentos	Montefrío	Poniente Granadino
Casa Campo Dauro	Casas Rurales	Loja	Poniente Granadino
Casa Nueva de Los Durmientes	Casas Rurales	Loja	Poniente Granadino
Casa Olla de Grao	Casas Rurales	Loja	Poniente Granadino
Casa Rural Villa María	Casas Rurales	Illora	Poniente Granadino
Casa Zamora	Casas Rurales	Tocón	Poniente Granadino
Casas Rurales Cevico Bajo	Casas Rurales	Loja	Poniente Granadino
Casería del Pozo	Casas Rurales	Huétor-Tajar	Poniente Granadino
Cortijo Barranco Fuerte	Cortijo	Montefrío	Poniente Granadino
Cortijo Casa Rosal	Cortijo	Montefrío	Poniente Granadino
Cortijo de Alnarache	Cortijo	Illora	Poniente Granadino
Cortijo Doña Antonia	Cortijo	Illora	Poniente Granadino
Cortijo El Molinillo	Cortijo	Algarinejo	Poniente Granadino
Cortijo Juan	Cortijo	Illora	Poniente Granadino
Cortijo Pesquera	Cortijo	Algarinejo	Poniente Granadino
Las Navillas	Casas Rurales	Montefrío	Poniente Granadino
Molino Los Justos	Casas Rurales	Algarinejo	Poniente Granadino
Alojamiento Rural Las Escuevas	Hotel	Cónchar	Valle de Lecrín
Casa De La Acequia	Casas Rurales	Lecrín	Valle de Lecrín
Cortijo Del Norte	Cortijo	Cónchar	Valle De Lecrín
El Corral De Serafín	Cortijo	Nigüelas	Valle de Lecrín
Hacienda Los Olivos	Cortijo	Lecrín	Valle de Lecrín
Hostal El Zahor	Hostal	Padul	Valle de Lecrín
La Albergas Del Cónchar	Casas Rurales	Cónchar	Valle de Lecrín
La Casa De Salvadora	Casas Rurales	Lecrín	Valle de Lecrín
La Huerta Del Cura	Cortijo	Nigüelas	Valle de Lecrín
Huertas De Roque	Casas Rurales	Monachil	Vega de Granada
Las Huertas De Roque	Casas Rurales	Monachil	Vega de Granada

Fuente: elaboración propia

**ALOJAMIENTOS
PROYECTO NIVEL 4**



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la clasificación de los alojamientos rurales según el tipo de alojamiento, los más habituales son las *Casas Rurales*, seguidos de los *Cortijos* y *Hoteles*.

TIPO DE ALOJAMIENTO	NÚMERO
Albergues	2
Apartamentos	19
Bungalós	3
Cabañas	2
Casas Rurales	85
Cortijos	36
Cuevas	25
Hostal	7
Hoteles	30
Pensiones	1
TOTAL	210

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

ANEXO II: ANÁLISIS LUMÍNICO

Para el análisis luminotécnico se ha atendido a los requisitos mínimos de iluminación en áreas interiores, tareas y actividades del Código Técnico de la Edificación. Dicho código fue aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y publicado en el Boletín Oficial del Estado del 28 de marzo de 2006.

Esta nueva norma de referencia para la construcción de edificios establece las exigencias que deben cumplirse en los edificios, en relación con los requisitos básicos relativos a la seguridad y a la habitabilidad. Se trata de una norma de mínimos obligatorios y también de objetivos, es decir, indica los valores que se tienen que obtener. La norma afecta tanto a los edificios destinados a viviendas, como los de uso comercial, docente, sanitario, deportivo, industrial o sociocultural.

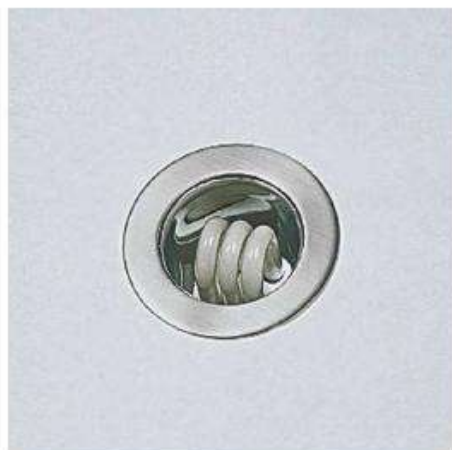
La medición lumínica se ha llevado a cabo en las salas principales de **diez de los alojamientos pertenecientes al nivel 4** del proyecto que nos ocupa. Además, los valores adquiridos fueron medidos en las condiciones más favorables y desfavorables posibles. Mientras que para el primer caso se tuvo en cuenta el aporte lumínico artificial junto al máximo aporte lumínico natural, en el caso más desfavorable sólo se tuvo en cuenta la luz de las luminarias.

En este capítulo se analiza el Valor de Iluminación medio de las dependencias, que, según las recomendaciones del Comité Español de Iluminación (CEI), son:

	<i>ILUMINACIÓN (LUX)</i>	<i>PUNTO DE MEDIDA</i>
Exterior		
Vías de acceso	10-15	Suelo
Aparcamiento	3-5	Suelo
Jardín	3-5	Suelo
Fachada	25-100	Pared
Hall		
Alumbrado general	150-200	1 m del suelo
Recepción-caja	300-500	1 m del suelo
Pasillos-escaleras		
Alumbrado diurno	150-200	1 m del suelo
Alumbrado nocturno	75-100	1 m del suelo
Habitaciones		
Alumbrado general	50-100	Suelo
Cabecera de cama	150-300	Plano de lectura

Baños		
Iluminación general	100	Suelo
Espejo	200	Rostro
Bar-Restaurante		
Bar	150-200	Mostrador
Restaurante	150-300	Mesas
Salas de Reuniones-Convenciones		
Salones	150-300	Suelo
Oficinas	400	Mesas

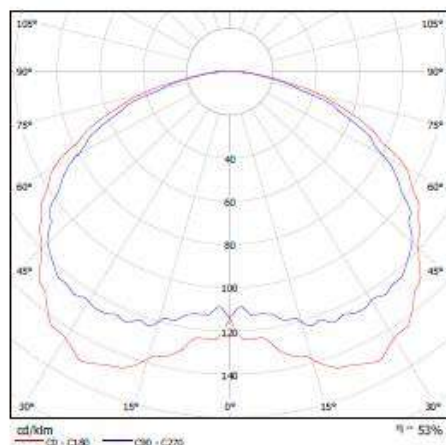
- En el informe lumínico se adjunta en primer lugar las características de las lámparas empleadas en la simulación e inventariadas en el propio alojamiento. Por ejemplo, encontramos la siguiente luminaria tipo Downlight con Bajo Consumo. En esta ficha podemos apreciar datos de potencia, dispersión y deslumbramiento.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 75 95 100 54

The luminaire MINI SIMPLE D1 is appropriate for placement on furred ceiling. The base and the hoop are made by castpressed aluminium and dispose mirror by clean aluminium 99,9% anodized. Automatic terminal block with three (3) poles and holder system on the ceiling by two (2) steel springs. Operation in 230V/50Hz.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
h Techo		30	35	40	50	30	35	40	50	30	
h Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
h Suelo		30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámparas					Mirado longitudinalmente al eje de lámparas				
		X	Y				X	Y			
3H	3H	23,7	35,1	24,0	25,4	25,5	23,0	35,1	33,9	25,3	25,5
	5H	25,5	25,5	25,8	27,5	27,3	25,2	26,5	25,5	26,8	27,1
	6H	26,2	27,4	26,5	27,7	28,0	25,5	27,1	26,2	27,4	27,7
	6H	26,6	27,7	27,0	28,1	28,4	26,2	27,4	26,5	27,7	28,0
	8H	26,7	27,8	27,1	28,1	28,7	26,2	27,4	26,7	27,7	28,1
4H	3H	24,5	25,8	24,8	26,1	26,4	24,5	25,7	24,8	26,0	26,3
	3H	26,5	27,5	26,8	27,8	28,2	26,2	27,3	26,7	27,7	28,0
	4H	27,1	28,2	27,7	28,5	28,9	27,0	27,9	27,4	28,3	28,7
	5H	27,8	28,5	28,2	29,0	29,4	27,5	28,3	27,9	28,7	29,1
	8H	27,9	28,7	28,4	29,1	29,5	27,7	28,4	28,1	28,8	29,2
5H	3H	26,0	26,7	26,5	26,1	26,5	27,8	28,5	28,2	28,9	29,3
	4H	27,5	28,3	28,0	28,7	29,1	27,3	28,1	27,8	28,5	28,9
	5H	28,2	28,8	28,7	29,2	29,7	28,0	28,6	28,5	29,0	29,5
	8H	28,4	29,0	28,8	29,4	29,8	28,2	28,8	28,7	29,2	29,7
	12H	28,5	29,0	29,0	29,5	30,0	28,5	28,9	29,0	29,4	29,9
12H	4H	27,5	28,3	28,0	28,7	29,1	27,4	28,0	27,8	28,5	28,9
	5H	28,2	28,8	28,8	29,2	29,7	28,1	28,6	28,5	29,1	29,5
	8H	28,5	29,0	29,0	29,5	30,0	28,3	28,8	28,8	29,3	29,8
	Valoración de la posición del espectador para separaciones de entre luminarias										
	S = 1,0H		+0,1	/	-0,1		+0,1	/	-0,1		
S = 1,5H		+0,3	/	-0,3		+0,4	/	-0,4			
S = 2,0H		+0,3	/	-0,5		+0,5	/	-0,8			
Tabla estándar		S800					S800				
Sumando de corrección		0,1					0,9				
Tabla de deslumbramiento corregido en relación a UGR (Ugr sin corrección)											

Además, el estudio se acompaña de un plano de distribución de lámparas y una representación tridimensional en la que se puede contemplar el comportamiento lumínico de la sala:

Como resumen de los análisis lumínicos efectuados en los alojamientos, puede concluirse:

- Que el nivel medio de iluminación en las principales salas es, en general, adecuado. Sin embargo puede recurrirse a un mayor aprovechamiento de la luz natural, con lo que se reduciría el consumo en iluminación artificial.
- Para un mayor aprovechamiento de luz ambiental se recomienda el uso de sistemas como láminas solares y elementos de protección, acorde a la orientación que presente.
- En los casos con un nivel excesivo de iluminancia, se recomienda reducir la potencia instalada y el empleo de lámparas de mayor eficiencia, ya comentadas.

ANEXO III:
ANÁLISIS TERMOGRÁFICO



Equipo de medida: CÁMARA TERMOGRÁFICA
TESTO 880

Ciente: Alojamientos rurales Granadinos

Objetivo: Análisis termográfico para la
detección de deficiencias energéticas.

Fuente: TESTO

La termografía es una potente herramienta que completa el trabajo realizado en una auditoría energética. Aunque hay muchos factores que determinan la eficiencia energética de una empresa, como el rendimiento de las instalaciones o la gestión que se realiza de ellas, los aspectos más relevantes son la instalación eléctrica, equipos (ofimáticos, maquinaria, motores, bombas, etc.) y el nivel de aislamiento de la epidermis.

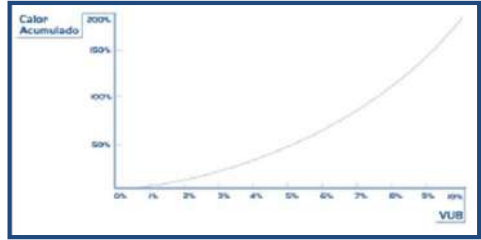
El consumo en climatización depende en gran medida de las infiltraciones, los puentes térmicos o el estado del aislamiento. La visualización de los patrones térmicos en la epidermis de los edificios permite diagnosticar el estado del aislamiento en poco tiempo, evitando daños en las estructuras e instalaciones. Además permite detectar fugas de calor a través de los diferentes materiales del edificio, ya que éstas se hacen visibles en el infrarrojo.

Por otro lado, el análisis de la epidermis mediante termografía depende en gran medida de la emisividad de los materiales de construcción, complicándose la labor cuando los materiales poseen emisividades muy distintas.

Las pérdidas energéticas anuales causadas por los problemas de aislamiento y mal cierre generan un aumento del orden del 7% en el consumo.

La refrigeración de un **motor o bomba** es algo fundamental en su vida útil. La falta de ventilación provoca el aumento de la temperatura de los arrollados del motor, degradándose el aislamiento de los mismos y destruyéndose irremediabilmente. El aumento del calor deteriorará de manera progresiva y acumulativa los arrollados y, en consecuencia, disminuirá la vida útil del motor.

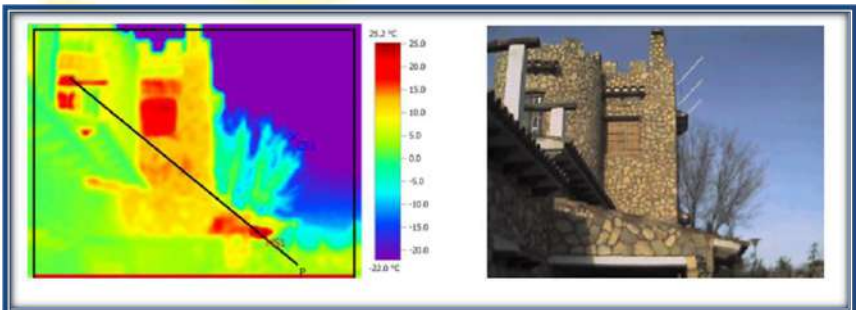
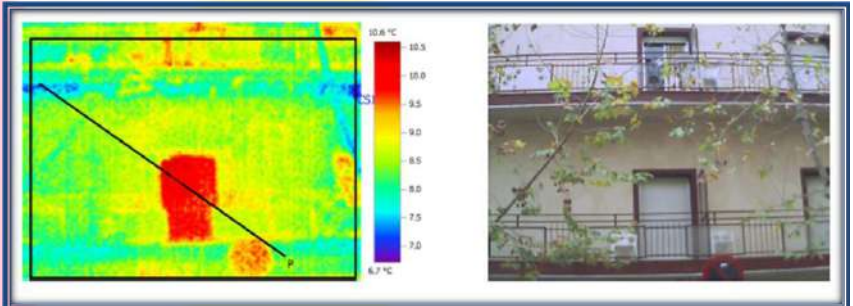
$$\text{Calor acumulado} = 2 * (\% V_{ub})^2$$



Evolución de consumo con el aumento de temperatura

En el caso de los **equipos ofimáticos y domésticos** este calor generado por una mala ventilación afectará al aislamiento de los conductores y a los elementos electrónicos de su circuitería.

Finalmente, es lícito especificar que la temperatura de trabajo de las protecciones eléctricas es un fiel reflejo del estado de funcionamiento al que se está sometiendo a la instalación. Además, el hecho de verse continuamente sometido a sobrecargas térmicas disminuirá su vida útil y su rendimiento.



Imágenes Termográficas de fachadas

CUADROS ELÉCTRICOS Y LUMINARIAS

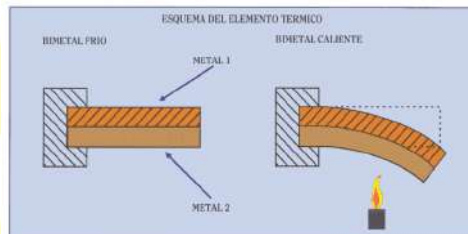
Para conocer la importancia de mantener en buen estado las protecciones de la red eléctrica se expone a continuación los tipos y el alcance de su uso:

- **Fusibles:** están diseñados para interrumpir la corriente eléctrica cuando el punto protegido excede un valor establecido durante un tiempo preestablecido. Su tecnología se basa en un hilo cuya sección delimitará los límites aceptables de funcionamiento, si estos límites se rebasan el hilo se funde e interrumpe la circulación de electrones.

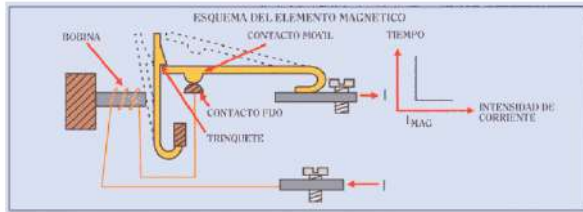


- **Magneto-Térmicos:** Está destinado a la protección de la instalación eléctrica frente a sobre-intensidades. Puede volver a usarse una vez haya actuado, lo que permite usarlo como interruptor manual.

El elemento térmico está formado por un bimetetal que se dilata cuando se produce un aumento de temperatura desmesurado (provocado por un exceso de corriente) e interrumpe la circulación eléctrica actuando sobre el mecanismo de apertura del interruptor.

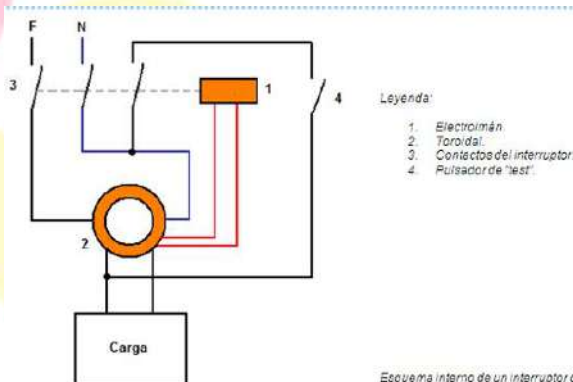


El elemento magnético atrae un contacto móvil que activa la desconexión del interruptor cuando la corriente alcanza un valor muy grande.



Tiene la capacidad de volver a un funcionamiento normal después de haber actuado ante una sobrecarga. Es por esto que también se pueda usar como interruptor manual.

Diferenciales: El objetivo de este dispositivo es la protección directa de las personas. Detecta una fuga de corriente que no retorne a la red y se cierre por la toma de tierra, por ejemplo, que haya sido derivada a través de una persona. En su interior incorpora un transformador toroidal, a él se conectan la fase, el neutro y un hilo de mando que incorpora en sus extremos un electroimán, cuando la intensidad de entrada en el toroidal y la de salida no son iguales, los flujos de corriente que se forman en el toroidal también dejan de serlo. Se crea por tanto una diferencia de flujos que induce a su vez una intensidad que circula por el hilo de mando y estimula el electroimán. Esto provoca el desplazamiento de los contactos del interruptor diferencial y la apertura del circuito.

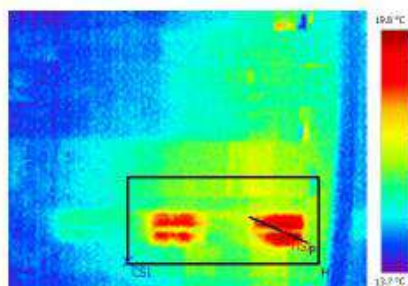


Esquema interno de un interruptor diferencial.

La termografía es muy eficiente y efectiva para determinar el estado de salud de equipos eléctricos como tableros eléctricos, tableros de control de motores, transformadores y motores eléctricos.

Los **problemas** o modos de fallas que pueden ser detectados en **cuadros eléctricos** son: Conductores recalentados, falla en terminales de conductores, defecto en fusibles, mal contacto en fusibles, defecto en contactor, mal contacto en bornes de contactor, desbalance de corriente en circuitos trifásicos, sobrecalentamiento debido a sobrecargas, defectos en bornes de termomagnéticas, mal contacto en bornes.

Una vez analizados los **cuadros eléctricos** se ha observado que la temperatura general de trabajo se encuentra en torno a 25°C, ascendiendo a una máxima de 33°C. En ningún caso se rebasa el límite establecido para estas protecciones (125°C aprox. dependiendo del fabricante). Las **lámparas** presentan, como es lógico, el punto de mayor temperatura en los filamentos y bornas. En ningún momento se sobrepasa el umbral lógico de seguridad de trabajo.



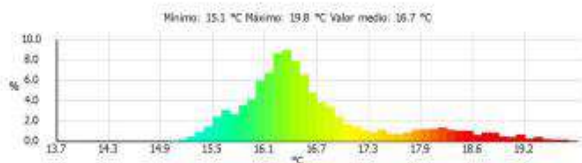
Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad: 0.95
Temp. refl. [°C]: 20.0

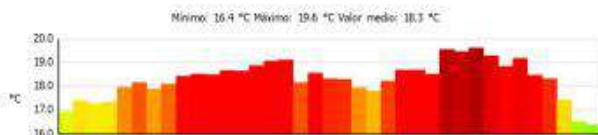
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	15.1	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	19.8	0.95	20.0	-

Histograma:



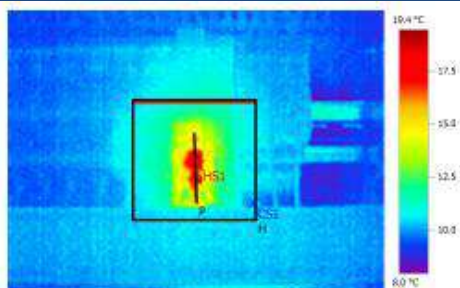
Línea de perfil:



Comentarios:

Cuadro eléctrico

Análisis Termográfico de cuadro eléctrico



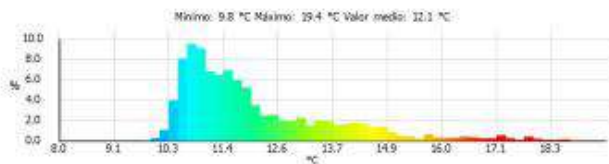
Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad: 0.95
Temp. refl. [°C]: 20.0

Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	9.8	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	19.4	0.95	20.0	-

Histograma:



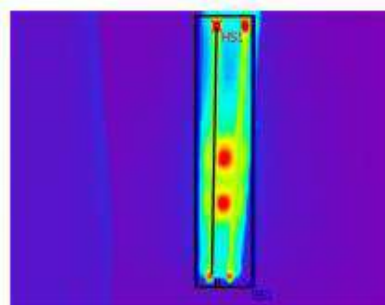
Línea de perfil:



Comentarios:

Cuadro eléctrico

Análisis Termográfico de cuadro eléctrico



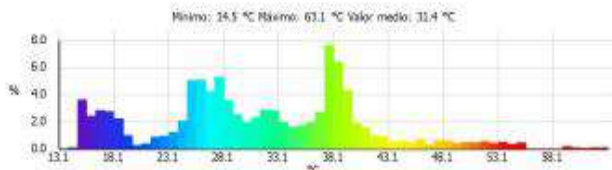
Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad: 0.95
Temp. refl. [°C]: 20.0

Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	14.5	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	63.1	0.95	20.0	-

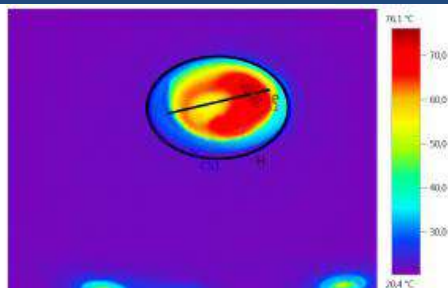
Histograma:



Línea de perfil:



Análisis Termográfico de luminaria superficial



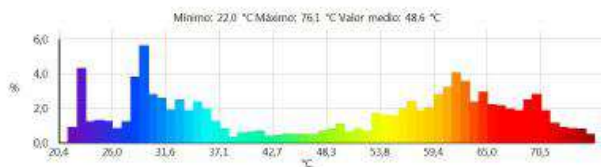
Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad: 0,95
Temp. refl. [°C]: 20,0

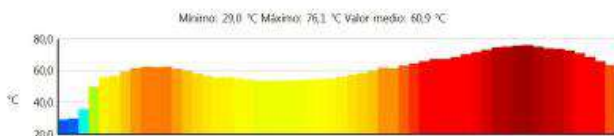
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	22,1	0,95	20,0	-
Punto más caliente 1	76,1	0,95	20,0	-

Histograma:



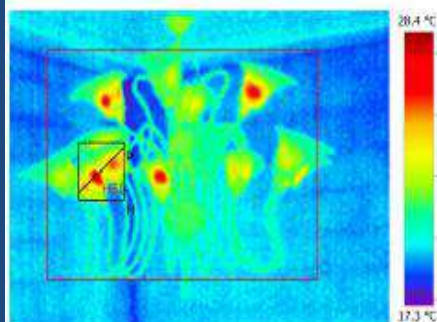
Línea de perfil:



Comentarios:

Iluminación

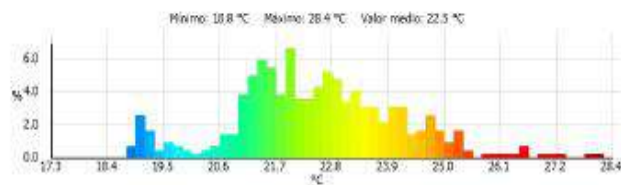
Análisis Termográfico de luminaria downlight



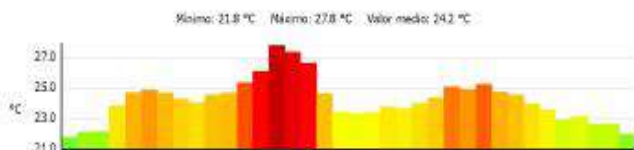
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más caliente 1	28.4	0.95	20.0	-

Histograma:



Línea de perfil:



Análisis Termográfico de luminaria suspendida

EQUIPOS, CALEFACCIÓN Y ACS

Las imágenes térmicas de las bombas muestran sus condiciones de funcionamiento a través de la temperatura de superficie. Este método de seguimiento resulta esencial para anticiparse y minimizar el número de inesperadas averías en el motor.

A medida que la temperatura interna del motor asciende, la temperatura exterior también aumenta. La refrigeración de un **motor o bomba** es algo fundamental en su vida útil. La falta de ventilación provocará el aumento de la temperatura de los arrollados del motor, degradándose el aislamiento de los mismos y destruyéndose irremediabilmente. El aumento del calor deteriorará de manera progresiva y acumulativa los arrollados y en consecuencia disminuirá la vida útil del motor.

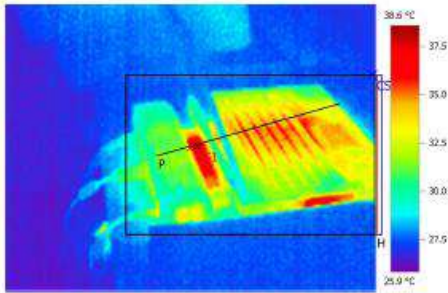
La mayoría de los motores están diseñados para funcionar a una temperatura ambiente que no supere los 40°C. En general, un aumento de 10°C sobre la temperatura indicada reduce a la mitad la vida útil del motor.

Analizando los motores y bombas de los alojamientos se detecta que la temperatura de funcionamiento se encuentra dentro de los márgenes de seguridad.

En este caso el ahorro energético puede conseguirse con la incorporación de arrancadores y la sustitución de los equipos más antiguos por otros de mayor eficiencia.

En las imágenes termográficas de algunos refrigeradores se observan puntos críticos de trabajo, lugar donde más sufre el aislante. Se recomienda revisar periódicamente y cambiar, si fuese necesario, estas juntas de estanqueidad en los cantos laterales e inferior de las partes móviles para evitar dichas pérdidas.

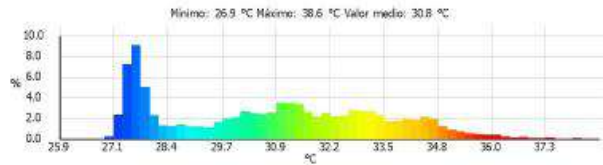
Los conductos de calefacción y ACS presentan en ocasiones deficiencias en el estado de su aislamiento. Se recomienda un severo mantenimiento en este aspecto para conseguir reducir el consumo del equipo generador y aumentar así la eficiencia de la instalación.



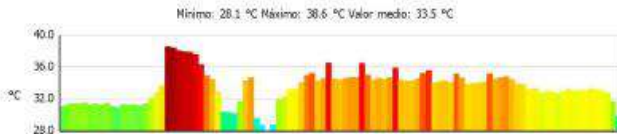
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	26.9	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	38.6	0.95	20.0	-

Histograma:



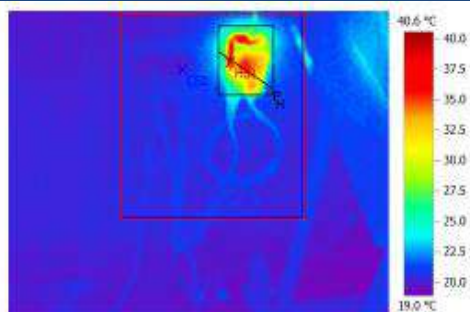
Línea de perfil:



Comentarios:

Equipo ofimático.

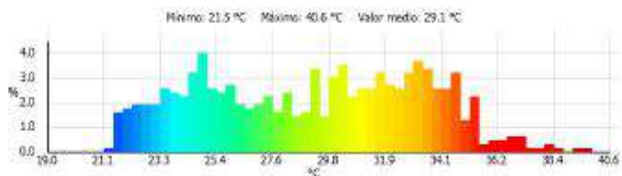
Análisis Termográfico de equipo ofimático



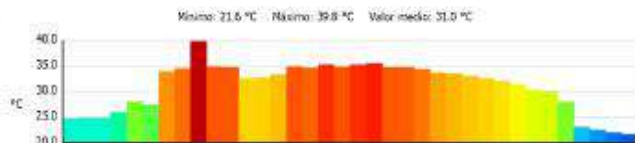
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	19.5	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	40.6	0.95	20.0	-

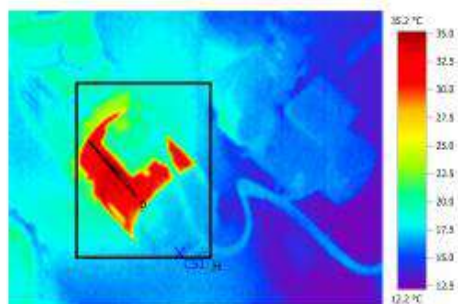
Histograma:



Línea de perfil:



Análisis Termográfico de cuadro de conexiones



Parámetros de la imagen:

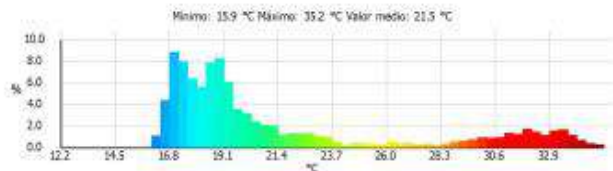
Grado de emisividad: 0.95

Temp. refl. [°C]: 20.0

Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	15.9	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	35.2	0.95	20.0	-

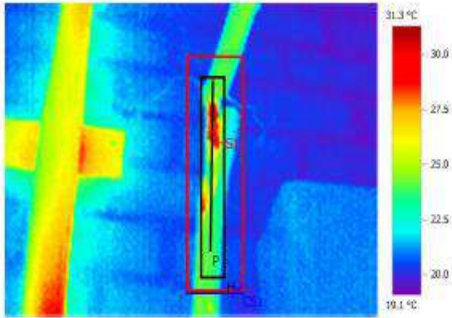
Histograma:



Línea de perfil:



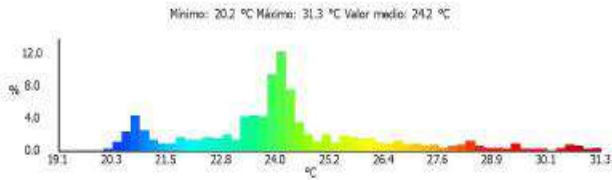
Análisis Termográfico de bomba de depuración



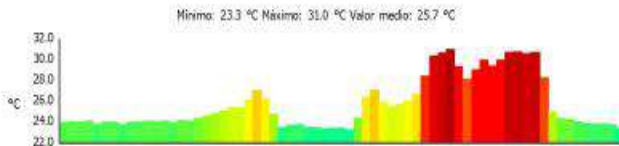
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	19.8	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	31.3	0.95	20.0	-

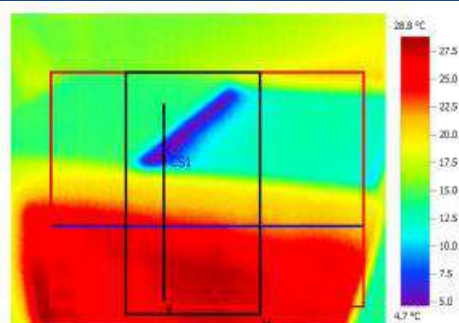
Histograma:



Línea de perfil:



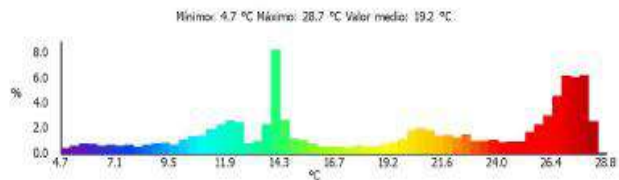
Análisis Termográfico de conductos de climatización



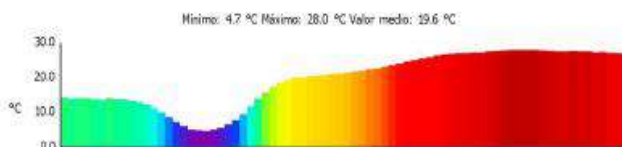
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	4.7	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	28.7	0.95	20.0	-

Histograma:



Línea de perfil:





Análisis Termográfico de equipo refrigerador

CERRAMIENTOS

La visualización de los patrones térmicos en la epidermis de los edificios permite diagnosticar el estado del aislamiento en poco tiempo, evitando daños en las estructuras e instalaciones. Además permite detectar fugas de calor a través de los diferentes materiales del edificio, ya que estas se hacen visibles en el infrarrojo.

Las pérdidas energéticas anuales causadas por los problemas de aislamiento y mal cierre generan un aumento del orden del 7% en el consumo. Sus consecuencias son:

 **Pérdidas de conductividad:** Entre los problemas identificados como pérdidas de conductividad se encuentran la falta de aislamiento, aislamiento incorrectamente instalado o comprimido, contracción o asentamiento de diferentes materiales de aislamiento, puente térmico excesivo entre los muros y las placas superior e inferior, daños por humedad en el aislamiento y los materiales de construcción, pérdidas de calor a través de las ventanas de varios paneles con una junta rota, fugas en tuberías de agua, conductos de calor dañados, etc.

 **Filtración de aire:** La filtración de aire es el paso de aire a través de un cerramiento, un muro, una ventana, una junta, etc. La filtración hacia el interior se conoce como infiltración y la filtración hacia el exterior como exfiltración. El movimiento excesivo del aire reduce de manera significativa la integridad térmica y el rendimiento del cerramiento y constituye, por tanto, en una de las principales causas del consumo de energía de un edificio. Prácticamente en cualquier lugar del cerramiento donde exista una junta, unión o apertura, puede producirse filtración de aire.

Las **ventanas** exteriores en muchos alojamientos son de **Aluminio sin rotura de puente térmico y acristalamiento simple**, excepto en aquellos que disponen de madera en la marquetería o incorporan doble acristalamiento.

Los materiales de la marquetería son transmisores, de forma que absorben la temperatura tanto del exterior como del interior de la dependencia. Esto produce dos hechos fundamentales: el primero es que ante las diferencias grandes de temperatura forma condensaciones. El segundo hecho es la



pérdida o ganancia de temperatura de energía térmica, por lo que genera un mayor gasto energético en el proceso de climatización.

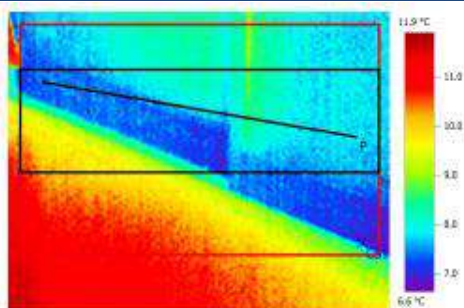
La manera de corregir esto es empleando un tipo de cerramiento con **rotura de puente térmico**. Este tipo de marquetería utiliza un sistema compuesto por unas barras de poliamida reforzadas con fibra de vidrio que separan el interior de la ventana del exterior, consiguiendo así un ahorro importante de energía, y por ello, económico. Otra de las ventajas de la rotura del puente térmico es que consigue, en la mayoría de los casos y unido a un cristal con cámara de aire, la desaparición de las condensaciones.

También existe la posibilidad de usar **PVC**, cuya tecnología se basa en el principio del sistema de cámaras que garantizan un buen aislamiento térmico y un desagüe simple y eficaz del perfil. En cualquier caso el ahorro puede llegar a ser del 70% del consumo en climatización por m².

Fijándonos en el tipo de vidrio, la desventaja del cristal simple con respecto al doble acristalamiento y cámara de gas intermedia se basa, al igual que en el marco, en la rotura de puente térmico. La mayor parte de la superficie de la ventana es cristal, por lo que se convierte en el mayor foco de pérdidas caloríficas.



Las **puertas** interiores, así como la mayoría de los exteriores son de madera. El mayor foco de pérdidas caloríficas se centra en los cantos laterales e inferior. Una mala regulación y la ausencia de un sistema de aislamiento producen oquedades que favorecen las pérdidas térmicas de la sala climatizada. Una medida muy sencilla y económica es incorporar **burletes** que aseguren la hermeticidad del cerramiento.



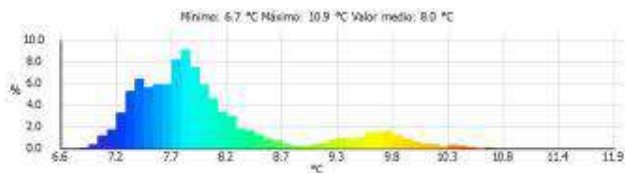
Parámetros de la imagen:

Grado de emisividad: 0.95
Temp. refl. [°C]: 20.0

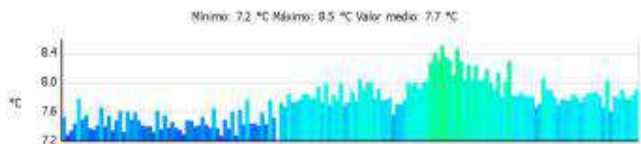
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	6.7	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	11.6	0.95	20.0	-

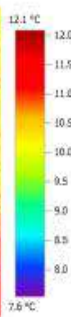
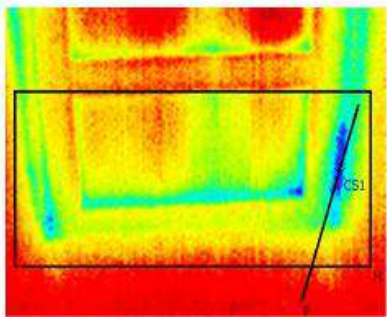
Histograma:



Línea de perfil:



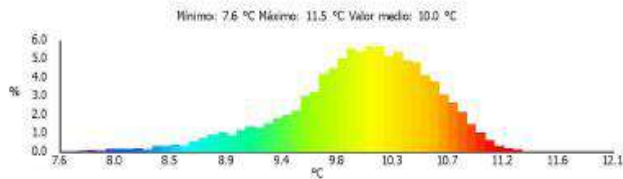
Análisis Termográfico de cerramiento



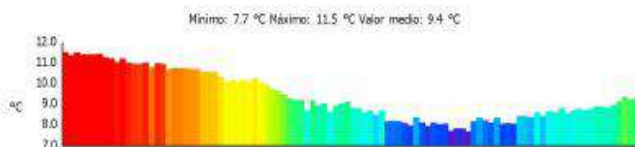
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	7.6	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	11.5	0.95	20.0	-

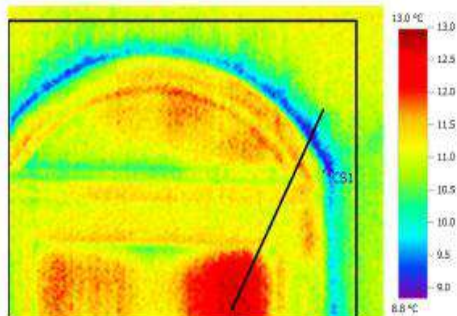
Histograma:



Línea de perfil:



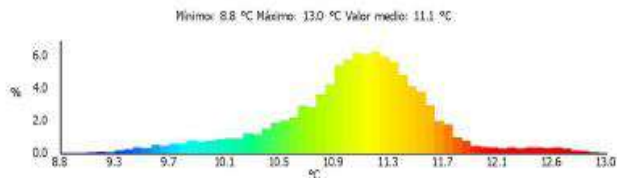
Análisis Termográfico de cerramiento



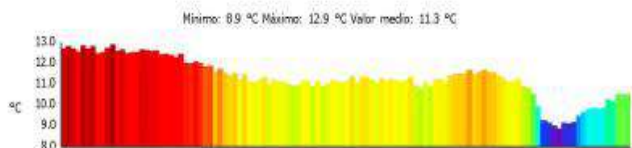
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	8.8	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	13.0	0.95	20.0	-

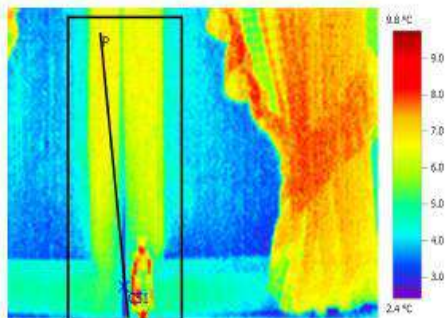
Histograma:



Línea de perfil:



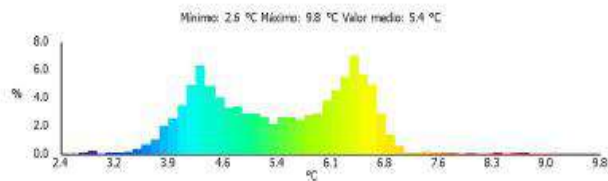
Análisis Termográfico de cerramiento



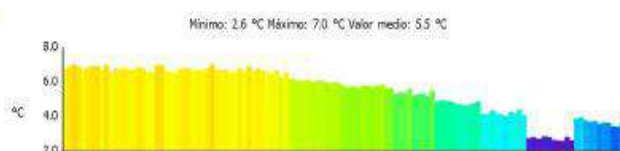
Marcas de imagen:

Objetos de medición	Temp. [°C]	Emis.	Temp. refl. [°C]	Comentarios
Punto más frío 1	2.6	0.95	20.0	-
Punto más caliente 1	9.8	0.95	20.0	-

Histograma:



Línea de perfil:

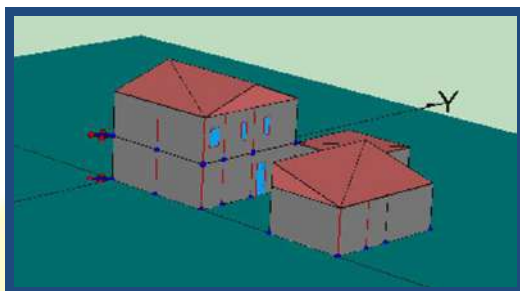


Análisis Termográfico de cerramiento

ANEXO IV:
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

En este capítulo se muestra la calificación obtenida mediante los programas LIDER y CALENER de algunos alojamientos del estudio.

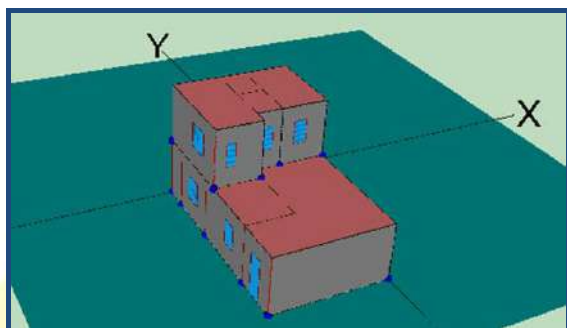
SIMULACIÓN ALOJAMIENTO 1



Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
≤8.2 A						
8.2-14.4 B						
14.4-23.2 C						
23.2-36.6 D						
>36.6 E						
			81.9 E			50.1 E
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	E	122.4	23924.5	E	136.5	26680.5
Demanda refrigeración	B	8.8	1720.1	B	9.8	1915.5
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emissiones CO ₂ calefacción	E	76.7	14991.9	E	43.7	8541.7
Emissiones CO ₂ refrigeración	C	3.4	664.6	C	3.7	723.2
Emissiones CO ₂ ACS	A	1.8	351.8	D	2.7	527.7
Emissiones CO ₂ totales			16008.3			9792.6

Datos para la etiqueta de eficiencia energética				
	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	139.9	27350.4	200.9	39267.8
Consumo energía primaria (kWh)	326.6	63846.1	224.3	43844.0
Emissiones CO ₂ (kgCO ₂)	81.9	16008.3	50.1	9792.6

SIMULACIÓN ALOJAMIENTO 2

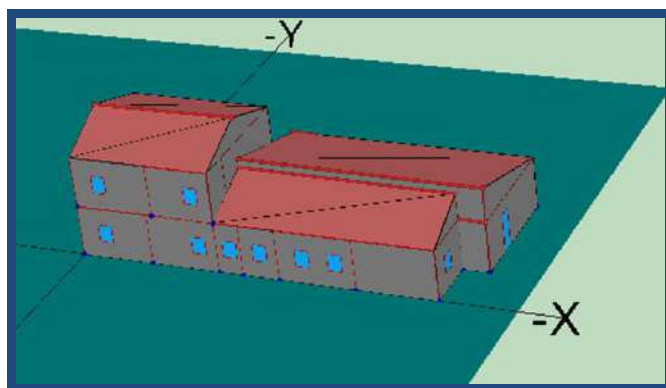


Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<8.2 A						
8.2-14.4 B						
14.4-23.2 C						
23.2-36.6 D						
>36.6 E	58.5 E			52.2 E		
F						
G						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	E	267.3	22091.5	E	137.0	11322.6
Demanda refrigeración	C	14.8	1223.2	C	14.9	1231.4
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emissiones CO ₂ calefacción	E	50.9	4206.7	E	43.8	3619.9
Emissiones CO ₂ refrigeración	D	5.6	462.8	D	5.7	471.1
Emissiones CO ₂ ACS	B	2.0	165.3	D	2.7	223.1
Emissiones CO ₂ totales			4834.8			4314.2

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	391.5	32353.9	204.6	16912.8
Consumo energía primaria (kWh)	421.5	34835.4	233.1	19261.3
Emissiones CO ₂ (kgCO ₂)	58.5	4834.8	52.2	4314.2

SIMULACIÓN ALOJAMIENTO 3



Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto		Edificio Referencia			
<8.2 A						
8.2-14.4 B						
14.4-23.2 C						
23.2-36.6 D						
>36.6 E		61.9 E	37.4 E			
F						
G						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	E	125.5	32958.5	E	99.1	26025.4
Demanda refrigeración	B	10.0	2626.2	A	7.9	2074.7
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emissiones CO ₂ calefacción	E	57.4	15074.3	E	31.7	8325.0
Emissiones CO ₂ refrigeración	C	3.8	997.9	C	3.0	787.9
Emissiones CO ₂ ACS	A	0.7	183.8	D	2.7	709.1
Emissiones CO ₂ totales			16256.0			9821.9

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	147.4	38710.5	149.9	39370.6
Consumo energía primaria (kWh)	241.5	63424.1	167.3	43932.1
Emissiones CO ₂ (kgCO ₂)	61.9	16256.0	37.4	9821.9

ANEXO V:
INVENTARIO ENERGÉTICO

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

EDIFICIO:

AUTOR

CUESTIONARIO:

FECHA:

1

• DATOS GENERALES
▪ DATOS DE CONTACTO

DIRECCIÓN			CP
POBLACIÓN	PROVINCIA	TELÉFONO	FAX
PERSONA DE CONTACTO		CARGO	EMAIL

▪ DATOS DEL ESTABLECIMIENTO:

CATEGORÍA (ESTRELLAS)	
AÑO CONSTITUCIÓN	
Nº PLAZAS	
SUPERFICIE TOTAL, m ²	
SERVICIOS	<input type="checkbox"/> LAVANDERÍA <input type="checkbox"/> PISCINA CLIMATIZADA <input type="checkbox"/> GIMNASIO <input type="checkbox"/> SPA <input type="checkbox"/> PISCINA SIN CLIMATIZAR <input type="checkbox"/> JACUZZI <input type="checkbox"/> COCINA

TIPO HABITACIÓN (Estudio, Simple, Doble, Suite...)	Nº HABITACIONES	SUPERFICIE MEDIA, m ²	SERVICIOS (C: Calefacción; F: Refrigeración; TV; SP: secador pelo; P: plancha; J: jacuzzi).
			<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> J
			<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> J
			<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> J
			<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> J

▪ **HORARIO Y OCUPACIÓN**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
%OCUPACIÓN												
HORARIO												
MESES DE CIERRE												

2

• **FUENTES ENERGÉTICAS**

Marcar con "X":

	ELECTR.	GASOIL	PROPANO	GAS NATURAL	BUTANO	ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	BIOMASA
CALEFACCIÓN								
REFRIGERACIÓN								
AGUA CALIENTE SANITARIA								
PISCINA CLIMATIZADA								
COCINA								
LAVANDERÍA								

3 • CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
NOMBRE EDIFICIO				
Nº EDIFICIOS SIMILARES				
ORIENTACIÓN (N/S/E/O)				
FACHADAS AISLADAS (SÍ/NO)				
CUBIERTA AISLADA (SÍ/NO)				
TIPO VIDRIO (SIMPLE/DOBLE)				
CARPINTERÍA VENTANAS (PVC/MADERA/ALUMINIO...)				
PROTECCIONES SOLARES (LÁMINAS SOLARES, CORTINAS, PERSIANAS, VOLADIZO, RETRANQUEO...)				
BURLETES/JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN PUERTAS EXTERIORES (SÍ/NO)				
ESTADO AISLAMIENTO DE VENTANAS (B:Bueno;R:Regular;M:malo)				

- m² DE VENTANA CON CRISTAL SIMPLE:
- METROS DE PUERTA EXTERIOR PARA INSTALACIÓN DE BURLETES:.....



• INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

▪ EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

	1	2	3	4	5	6
EQUIPO GENERADOR (BOMBA CALOR, CALDERA, PLANTA ENFRIADORA, MÁQUINA ABSORCIÓN)						
UNIDAD TERMINAL ASOCIADA (SPLIT, RADIADORES, FAN-COIL, DIFUSORES...)						
INSTALACIÓN (CENTRAL/AUTÓNOMA)						
USO (CALOR/FRÍO/CALOR Y FRÍO)						
COMBUSTIBLE (GASOIL, ELECTRICIDAD, PROPANO...)						
POTENCIA NOMINAL, kW						
POTENCIA CALORÍFICA, kW						
POTENCIA FRIGORÍFICA, kW						
MARCA Y MODELO						
UD						
RENDIMIENTO/COP						
AÑO INSTALACIÓN						
HORAS USO/AÑO						

- NÚMERO DE ESTUFAS/RADIADORES ELÉCTRICOS:
- TIPO DE CALDERA: CONVENCIONAL BAJA TEMPERATURA CONDENSACIÓN
- ¿HAY ALGÚN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR INSTALADO? INDICAR CUÁL.....
.....

- ¿THERMOSTATOS EN LAS HABITACIONES? SÍ NO

DESCRIPCIÓN CUALITATIVA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

.....
.....

5

• INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

EQUIPO (Termo, Caldera, Instalación Solar)	VOLUMEN ACUMULACIÓN, Litros	COMBUSTI BLE	POTENCIA NOMINAL, kW	MARCA / MODELO	HORAS USO/AÑO	UD

- DESCRIPCIÓN CUALITATIVA DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE

.....
.....
.....

- DISPOSITIVOS DE AHORRO DE AGUA

GRIFOS LAVABOS	Nº TOTAL GRIFOS	
	Nº LAVABOS CON PERLIZADOR	
	Nº GRIFOS TEMPORIZADOS	
	¿GRIFOS CON SENSOR? SI/NO	

CISTERNAS	Nº TOTAL CISTERNAS	
	Nº CISTERNAS 1 CARGA	
	Nº CISTERNAS DOBLE CARGA / 1 CARGA CON PARO	
URINARIOS	Nº TOTAL URINARIOS	
	Nº URINARIOS TEMPORIZADOS	
Nº DUCHAS	Nº TOTAL DE DUCHAS	
	Nº DUCHAS CON REDUCTOR VOLUMÉTRICO	
	¿SISTEMA DE REGULACIÓN DE TEMPERATURA EN DUCHAS? INDICAR CUÁL	

6 • RED DE DISTRIBUCIÓN

- ¿TUBERÍAS DE FLUIDOS CALIENTES AISLADAS? SÍ NO
- ESTADO DEL AISLAMIENTO BUENO MALO REGULAR
- ¿DEPÓSITOS DE ACUMULACIÓN AISLADOS? SÍ NO
- ESTADO DEL AISLAMIENTO BUENO MALO REGULAR
- DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS DE FLUIDOS CALIENTES SIN AISLAR:

CIRCUITO	METROS NECESARIOS A AISLAR	DIÁMETRO TUBERÍA	MATERIAL CONSTRUCCIÓN	MATERIAL AISLAMIENTO	T FLUIDO, ºC
			<input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Armaflex <input type="checkbox"/> Lana vidrio/roca <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Otro	
			<input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Armaflex <input type="checkbox"/> Lana vidrio/roca <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Otro	



• **MOTORES**

▪ **QUEMADOR DE CALDERAS**

CALDERA ASOCIADA	P_N , kW	UD	MARCA Y MODELO	COMBUS TIBLE	TIPO
					<input type="checkbox"/> 1 marcha <input type="checkbox"/> 2 marchas <input type="checkbox"/> Modulante
					<input type="checkbox"/> 1 marcha <input type="checkbox"/> 2 marchas <input type="checkbox"/> Modulante
					<input type="checkbox"/> 1 marcha <input type="checkbox"/> 2 marchas <input type="checkbox"/> Modulante

▪ **BOMBAS**

CIRCUITO (Primario ACS, recirculación, ...)	UD	POTENCIA, kW	VARIADOR VELOCIDAD (SÍ/NO)

▪ **OTROS MOTORES**

<i>MOTOR</i>	<i>UD</i>	<i>POTENCIA, kW</i>	<i>SISTEMA AHORRO</i>

8

• **INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

- *ENCENDIDO DE ILUMINACIÓN INTERIOR* MANUAL PROGRAMADA
- *ENCENDIDO DE ILUMINACIÓN EXTERIOR* MANUAL PROGRAMADA
- EQUIPOS DE ENCENDIDO:

	SI/NO	Nº	Nº LÁMPARAS ASOCIADAS
FOTOCÉLULAS			
RELOJES ANALÓGICOS			
RELOJES ASTRONÓMICOS			
INTERRUPTORES CREPUSCULARES			
ESTABILIZADORES/REDUCTOR DE FLUJO			

9 • PLAN DE MANTENIMIENTO

▪ **ENCARGADO DE MANTENIMIENTO:**

PERSONAL PROPIO EMPRESA EXTERNA. NOMBRE:

▪ **TIPO DE MANTENIMIENTO:**

PREVENTIVO CORRECTIVO NINGUNO

ACCIONES DE MANTENIMIENTO		FRECUENCIA
ELECTRICIDAD		
CLIMATIZACIÓN		
FONTANERÍA		
GENERAL (RED DISTRIBUCIÓN, EQUIPOS, ETC.)		

10 • GESTIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS

▪ **GENERACIÓN DE RESIDUOS:**

RESIDUOS INERTES			RESIDUOS PELIGROSOS		
RESIDUO	KG/AÑO	FORMA DE GESTIÓN	RESIDUO	KG/AÑO	FORMA DE GESTIÓN
<input type="checkbox"/> Papel/cartón		<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Tóner		<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro

<input type="checkbox"/> Plásticos/ envases	<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Aceites/ combustibles	<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Vertido <input type="checkbox"/> Reciclado <input type="checkbox"/> Gestor externo <input type="checkbox"/> Otro

▪ **USO DE PAPEL:**

NORMAL RECICLADO

▪ **¿SE RECICLA EN EL ALOJAMIENTO?:**

SI NO

▪ **¿SE USA TÓNER RECICLADO?:**

SI NO

▪ **SISTEMAS DE GESTIÓN IMPLANTADOS**

ISO 9001 ISO 14001 OTRO. INDICAR:

▪ **AQUISICIÓN DE EQUIPOS DE ETIQUETA ENERGÉTICA "A" EN LAS COMPRAS:**

SI NO

NATURALEZA DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

Aguas residuales domésticas (no fecales)	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Aguas negras fecales	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Aguas de limpieza, riegos, vertederos	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Aguas residuales procedentes de instalaciones	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Aguas residuales de procesos productivos	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Aguas con residuos tóxicos	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

DESTINO DE LOS VERTIDOS

Red de alcantarillado, colectores

Estación depuradora

Vertidos al medio ambiente

Vertidos a fosa séptica

11

• ENERGÍAS RENOVABLES

- INSTALACIÓN DE BIOMASA: SI NO
- INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA: SI NO

<u>Instalación Fotovoltaica (Si hay):</u>	<u>Posibilidad de ubicación (Si no hay)</u>
Potencia:	m ² cubierta sur:
Nº paneles:	
Nº inversores:	
Potencia inversores:	

- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA: SI NO

<u>Instalación Térmica (Si hay):</u>	<u>Datos para una Instalación:</u>
Volumen:	<u>ACS</u>
Tipo (forzada/termosifón):.....	Volumen Acumulación, L:
Ubicación:	m2 orientación sur:
Nº paneles:	<u>PISCINA</u>
	Largo x ancho x profundo, m:
	Profundidad, m:
	T agua deseada:
	m2 orientación sur:

12 • OTROS DATOS

1	<p>COCINA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Nº Comensales:</p>
----------	---

2	<p>LAVANDERÍA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p><input type="checkbox"/> PROPIO <input type="checkbox"/> EMPRESA EXTERNA</p> <p>Kg de ropa lavada al día (Si hay lavandería propia):</p>
----------	---

3	<p>CÁMARAS FRIGORÍFICAS</p> <p>Nº Cámaras:</p> <p>Potencia total:</p>	<p><input type="checkbox"/> SI</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p>
----------	--	---

4	<p>PISCINA CLIMATIZADA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Volumen, m³:</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">DEPURACIÓN</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>NO</td> </tr> </table>	DEPURACIÓN		<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO
DEPURACIÓN								
<input type="checkbox"/>	SI							
<input type="checkbox"/>	NO							

5	<p>INSTALACIÓN DE RIEGO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Tipo (goteo, aspersión, manguera):</p>
----------	---

6	<p>BATERÍAS DE CONDENSADORES: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Nº: Potencia Reactiva, kVA:</p>
----------	---

7	<p>GRUPO ELECTRÓGENO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p>
----------	---

8	<u>CENTRO TRANSFORMACIÓN</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
----------	---

9	<u>SISTEMA DE TARJETA-Llave:</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO ¿Qué instalaciones controla?
----------	---

10	<u>DETECTORES DE APERTURA DE VENTANAS:</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
-----------	---

11	<u>SENSORES DE REGULACIÓN DE PERSIANAS:</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
-----------	--

12	<u>SUMINISTRO CERCANO DE GAS NATURAL:</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
-----------	--

13	<u>¿HAY ALGUNA INSTALACIÓN CONTROLADA CON UN SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO?:</u> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Describir:
-----------	---

DOCUMENTACIÓN

- FACTURAS DE ELECTRICIDAD
- FACTURAS DE COMBUSTIBLES
- FACTURAS DE AGUA
- PLANO DE DISTRIBUCIÓN
- IMÁGENES DEL ALOJAMIENTO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

- **Vistas exteriores del edificio**

Norte Sur Este Oeste Cubierta

- **Puertas exteriores del edificio**
Norte Sur Este Oeste
- **Protecciones solares**
- **Generales de cada dependencia**
- **Tipos de luminarias y sistemas de control (detectores, termostatos)**
- **Sistema de ACS: termos, acumuladores, grifería.....**
- **Sistema de climatización: caldera/bombas**
- **Depósitos, unidades terminales**
- **Red de distribución: tuberías**
- **Placas de equipos**
- **Cuadros eléctricos**

TERMOGRAFÍA

- FACHADAS GENERAL
- CERRAMIENTOS: PUERTAS EXTERIORES Y VENTANAS
- REDES DE DISTRIBUCIÓN
- CUADROS ELÉCTRICOS
- EQUIPOS/MOTORES
- DETECCIÓN DE FUGAS/HUMEDADES

CÁLCULO DE INDICADORES ENERGÉTICOS

- m2 totales:
- m2 calefactados:
- m2 con refrigeración:
- m2 con ACS:
- Nº personas total:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

- IMÁGENES DE TODAS LAS FACHADAS DEL EDIFICIO, PUERTAS Y VENTANAS EXTERIORES.
- IMPREScindible PLANOS EN AUTOCAD DE PLANTA.
- PLANOS DE ALZADO (SI NO: MIRAR Nº PLANTAS, ALTURA Y UBICACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS).
- MATERIALES DE FACHADAS, CUBIERTA, VENTANAS Y PUERTAS (PROYECTO DE EJECUCIÓN).
- TIPO DE CUBIERTA: MATERIAL E INCLINACIÓN.
- ORIENTACIÓN DEL EDIFICIO, SI NO ESTÁ EN EL PLANO.
- EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN Y ZONAS QUE ABASTECE CADA UNO.

ANÁLISIS LUMÍNICO

- Imágenes generales y de detalle.
- Ubicación y tipología de lámparas.
- Distribución de mobiliario.
- Localización y dimensiones de los cerramientos.
- Medida de los índices de luminosidad con luz natural y artificial.

ANEXO VI: UNIDADES Y EQUIVALENCIAS

UNIDADES Y EQUIVALENCIAS

UNIDADES DE TRABAJO		
Kcal	Kilocalorías	4,186 KJ
Tep	Tonelada equivalente de petróleo	10^7 Kcal
Te	Termia	1000 Kcal
KJ	Kilojulio	0,2388 Kcal
Kwh	Kilowatio-hora	860 Kcal

COEFICIENTE DE CONVERSIÓN A TEP $1 \text{ TEP} = 10^7 \text{ KCAL} = 10^4 \text{ TE}$		
Energía	Unidad	Coefficiente de conversión a tep
Gas Natural	10^3 te PCI	0,100
Butano y Propano	t	1,120
Gas-Oil C	m^3	0,872
Fuel-Oil nº1	t	0,960
Coque de Petróleo	t	0,960
Carbón	t	0,628
Electricidad	MWh	0,086

UNIDADES DE POTENCIA		
kW	Kilowatio	860 kcal/h
CV	Caballo de vapor	0,7355 kw
HP	Caballo Mecánico	0,7457 Kw

PODER CALORÍFICO		
COMBUSTIBLE	P.C.I. Kcal/kg	P.C.S. Kcal/kg
Gas Natural	11.249	12.434
G.L.P. Gases Licuados del Petróleo	11.190	12.950
Gas-Oil C	10.000	-
Fuel-Oil nº1	9.600	10.100
Fuel-Oil nº2	9.400	9.900
Fuel-Oil BIA	9.600	-
Coque de Petróleo	9.600	-
Carbón antracita	7.045	7.300
Carbón Hulla	6.700	6.970
Carbón lignito	4.820	5.100

