



Universidad de La Laguna
ESCUELA UNIVERSITARIA DE CIENCIAS
EMPRESARIALES

TRABAJO DE FIN DE GRADO:

“Investigación y Aplicación de Sistemas de Energía Solar
en el Rendimiento de un Hotel Rural”

Presentado por: Isamar Olivia Macedo Rodríguez y
Ayoze Piñero Hernández

Para optar al Grado de Contabilidad y Finanzas
por la Universidad de La Laguna

Dirigido por
José Antonio Ramos Arteaga

Tenerife, Junio de 2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	6
La situación de España ante las Energías Renovables.....	8
La situación de Canarias ante las Energías Renovables	8
ARGUMENTOS	11
Situación actual de la demanda de energías primarias, su tendencia futura	11
Problemática medioambiental: situación y camino hacia su solución.....	13
Situación futura de las energías renovables y su tendencia	15
Situación de España en cuanto a las Energías Renovables.....	16
Puntos de vista y opiniones de las personas para el presente y futuro.....	17
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DETECTADA.....	18
OBJETIVO DEL PROYECTO	18
Energía solar térmica	20
Ejemplo de cálculo de contribución solar mínima de agua caliente sanitaria según los requerimientos del CTE (Código Técnico de Edificación)	21
Energía solar fotovoltaica	24
Ejemplo de cálculo de instalación fotovoltaica aislada.....	25
CONCLUSIONES.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	33
ANEXO I. LEGISLACIÓN.....	33
AI. 1 Legislación Europea.....	33
AI. 2 Legislación Nacional.....	33
AI. 3 Legislación Autonómica	33

RESUMEN

Nuestro proyecto se centra fundamentalmente en una llamada de conciencia a ciudadanos, empresas y gobernantes de las ventajas económicas y medioambientales del uso de energías renovables con argumentos y con datos que corroboran el beneficio de tales energías. Además, tras ver lo esencial que es el turismo en Canarias, y por consiguiente, el sector hostelero, hemos puesto en práctica dos ejemplos de aplicación de sistemas renovables en un pequeño hotel rural: El primero, la energía solar térmica, para producir agua caliente y el segundo, la energía solar fotovoltaica, para producir electricidad. Asimismo, con esta propuesta fomentaremos a hoteles de mayor envergadura al uso y disfrute de las energías limpias en el archipiélago, ya que tenemos un clima que favorece e incita su uso, y por el contrario, actualmente, no se le saca provecho.

Es por estos motivos que decidimos analizar la situación actual y futura a nivel mundial, de España y especialmente de Canarias en cuanto a las energías fósiles, con datos para presentar los efectos nocivos y negativos que proporcionan, las energías renovables, con información que sustenta los beneficios que otorgan frente a las anteriores, la situación medioambiental, y temas relacionados con la política energética renovable (subvenciones y objetivos europeos).

ABSTRACT

Our project focuses primarily on a call of conscience citizens, businesses and governments of the economic and environmental advantages of using renewable energy with arguments and data to support the benefit of such energies. Also, after seeing how essential it's tourism in the Canaries, and consequently, the hotel sector, we have done two examples of application of renewable systems in a small rural hotel: The first, solar thermal energy to produce hot water and second, photovoltaic solar energy to produce electricity. Additionally, with this proposal will encourage big hotels to using clean energy in the archipelago because we have a sunny climate and we haven't take advantage of this circumstance.

For these reasons, we decided to analyze the actual and future situation at global level, of Spain and, especially, Canary with respect to fossil fuels, with data to present the harmful and negative effects provided, renewable energy, with information supporting the provide benefits over previous, the environmental situation, and issues related with the renewable energy policy (subsidies and European objectives).

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se redacta como Trabajo de Fin de Grado, para la obtención, por parte de quienes lo suscriben, del título de Graduados en Contabilidad y Finanzas, y según el deseo propio de exponer un *"Proyecto de investigación y aplicación de sistemas de energía solar en el rendimiento de un Hotel Rural"*.

El tema principal en el desarrollo de este proyecto se centra en la concienciación y, en consecuencia, en fomentar sistemas de energías renovables en el sector terciario de Canarias (energía térmica y fotovoltaica), con el que pretendemos plasmar las bases de su implantación y la puesta en marcha para el rendimiento de una empresa hotelera, así como las estrategias y objetivos que perseguimos.

Consideramos que la problemática actual sobre el cambio climático y sobre la situación económica que está atravesando el archipiélago conduce claramente a la elección de alternativas innovadoras que favorezcan la obtención de energías limpias y sostenibles; un nuevo sistema que ayude a contribuir indudablemente al ahorro y a un avance en la mentalidad de los ciudadanos con respecto a la toma de conciencia con el medioambiente.

Tras la realización de diversos estudios, estamos convencidos de que la idea que planteamos sería factible para su desarrollo en el ámbito turístico de nuestra comunidad, ya que este es una de las principales actividades económicas de Canarias, con presumibles éxitos y beneficios a un medio y largo plazo.

Nuestro proyecto parte de un análisis general de las energías renovables existentes, centrándonos en el estudio específico de la energía solar: una energía hasta el momento alternativa que queremos convertir en principal, fomentando la información sobre ella en el público insular.

Son dos los motivos principales que nos impulsan a elegir esta energía como base de nuestro proyecto. En primer lugar, su poca utilización y los grandes beneficios que pueden llegar a producir en esta nuestra comunidad donde la incidencia y cantidad de horas solares es abundante y, por otro lado, la nula contaminación ambiental de nuestra propuesta.

Hay que considerar también que nuestra provincia experimenta una gran dependencia, no sólo de alimentos y recursos, sino que además se demanda una importante y exorbitante cantidad de energías fósiles. Así pues, el empleo y explotación de la energía solar en su totalidad puede contribuir claramente a la autosuficiencia del archipiélago.

El objetivo de este análisis engloba un estudio y propuesta de implementación de los sistemas de energía solar en un pequeño hotel rural, donde podremos observar los beneficios de esta inversión alternativa.

El Turismo rural genera un conjunto de relaciones humanas resultantes de la visita de turistas a comunidades campesinas o aisladas del núcleo urbano; aprovechando y disfrutando del ambiente de los valores naturales, culturales y socio-productivos. La incorporación de la actividad turística al sector rural ha despertado gran interés porque atiende una demanda en crecimiento.

En los últimos años ha crecido la demanda de viajeros que están a favor de hacer un turismo más sostenible y respetuoso con el medioambiente. Las tendencias y políticas ambientales actuales, tales como la mitigación del cambio climático y la reducción de gases de efecto invernadero, han llevado a este cambio de perspectiva al sector turístico.

El cambio se está dando, sobre todo, en el caso del turismo rural, o en comunidades más aisladas así como en grandes *resort* donde el país vende un turismo ecológico y de naturaleza.

Nuestra iniciativa de promover la instalación de sistemas solares y estudiar el beneficio a largo plazo de esta alternativa, es sólo un ejemplo a seguir para las empresas turísticas en la implantación de las energías limpias en sus actividades, además de concienciar a los visitantes de un modo de vida más sostenible y reducir las emisiones de la actividad turística (casi el 5% de las emisiones mundiales), generando indudables beneficios económicos para el sector.

Por último, aportamos en forma de anexos y documentación complementaria los datos que demuestran una clara relación de beneficio y mejora consecuente, debido a la puesta en marcha de nuestra alternativa.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Desde que se tiene conocimiento, el ser humano obtenía energía a partir de fuentes renovables. No obstante, con el paso de las décadas esta tendencia ha ido variando hasta llegar a ser utilizadas aproximadamente en un 15%. Afortunadamente, debido al cambio climático, al encarecimiento de las energías convencionales, a una mayor conciencia de los ciudadanos de los beneficios de estas fuentes limpias, a la presión que se impone desde las grandes instituciones y al agotamiento de los combustibles fósiles, todo parece indicar que dicha tendencia está cambiando.

Actualmente, nadie duda que el cambio climático del planeta es debido fundamentalmente al uso excesivo de los combustibles fósiles, ya que ellos potencian e impulsan al denominado "efecto invernadero"¹.

En la última década, el consumo mundial de energía primaria ha ido aumentando con una media del 2,6%. En años anteriores también ha ido aumentando pero en menor medida: 1,8% aproximadamente. Tal descenso fue debido principalmente a la crisis económica mundial y a un consumo más eficiente de la energía de empresas y particulares.

En cuanto a la principal fuente de energía primaria mundial está el petróleo con un 33.1%, que poco a poco esta está perdiendo cuota de mercado (tuvo la tasa de crecimiento más débil entre el resto de combustibles fósiles con un 0,9%). Además, los 34 países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) entre los que se encuentran España, han reducido el consumo del petróleo en un 1,3%.

El carbón con un 29.9% es la segunda fuente primaria mundial. En EEUU se produjo el mayor descenso de consumo de carbón del mundo (-7.5%) debido a la aparición del gas natural. Sin embargo, el fuerte crecimiento en China e Indonesia supusieron un aumento global del carbón en un 2%. El gas natural, por tanto, se convirtió en la tercera fuente primaria de energía con un 23.9% de consumo.

La energía nuclear, ha registrado una fuerte caída a escala mundial (6.9%) mayormente provocada por el descenso de la producción japonesa. A pesar de ello, supone la cuarta energía primaria con un 4,5% del consumo mundial.

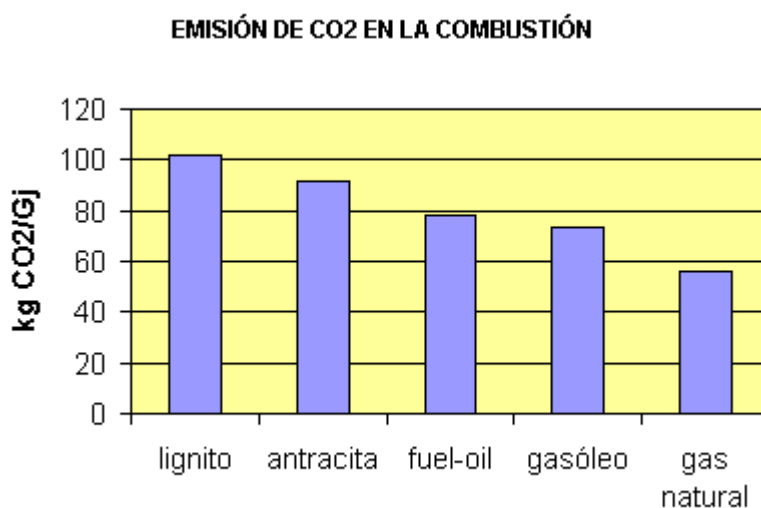
Los datos estadísticos se reafirman con los efectos nocivos y negativos que aportan las energías fósiles. En el caso del petróleo, es el principal contaminante en

¹ Fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite al haber sido calentado por la radiación solar. El efecto invernadero se está acentuando en la tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad económica humana. Por otra parte, tampoco podemos saber con certeza la cantidad de recursos fósiles disponibles.

todas sus fases: de uso, de producción y transporte. Otro de los problemas derivados de esta fuente energética es la llamada “lluvia ácida”².

Por otro lado, la fuente de energía proveniente del carbón repercute negativamente en el medio ambiente y en la salud humana. Su principal efecto negativo se produce con el uso y la combustión de este mineral, causante de grandes emisiones de CO₂ que también contribuyen a la lluvia ácida y al efecto invernadero.

La tercera fuente de energías primarias (gas natural), se suma a los efectos anteriormente descritos en mayor o menor medida. No obstante acarrea consigo un peligro de explosión que puede causar grandes daños a personas e infraestructuras, durante su uso, producción y tratado.



Por último, se encuentran las energías renovables que suponen un 2.4% del consumo mundial de energía. La producción mundial de biocombustibles cayó por primera vez desde el año 2000 pero gracias al aumento de renovables de generación eléctrica se compensó dicho desplome.

Como hemos venido recogiendo, las principales fuentes primarias (petróleo y gas natural) inevitablemente se agotarán cada vez de forma más acelerada. En la actualidad, el total de reservas probadas de petróleo asciende a 1668.9 billones de barriles y la producción mundial de petróleo supone unos 86152 barriles diarios. El planeta contaba con unas reservas probadas de petróleo de casi 1,67 billones de barriles a finales de 2012, un 1% más que un año antes. Se estima que existe un volumen suficiente para cubrir la producción mundial durante 53 años si se mantuviera a los ritmos actuales. En cuanto al gas natural, existen un total de reservas probadas de 187.3

² Se caracteriza cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y el trióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas, calderas de calefacción y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo que contengan azufre. En interacción con el agua de la lluvia, estos gases forman ácidos nítricos, ácido sulfuroso y ácido sulfúrico. Por último, los daños derivados de la producción y transporte se producen sobre todo por los vertidos de petróleo, accidentales o no.

billones de metros cúbicos (10% por debajo de años anteriores) y su producción mundial asciende a 3363.9 millones de metros cúbicos. Por tanto, se estima que el planeta tendría cubierta la producción durante 56 años (7 años menos que con la anterior estimación).

Por todo ello, se están buscando medidas para compensar los incrementos del consumo y alargar la vida de estos recursos. Es aquí donde los expertos resaltan la figura de las energías renovables como alternativa de solución. Así pues, si la puesta en marcha resulta viable y se establece un periodo de solución factible, serán estas las encargadas de solucionar y paliar el déficit de recursos que se augura en las predicciones.

Como podemos ver, las estimaciones no escatiman en factores y nos ubican ante un marco energético caracterizado por el despilfarro energético y el desprecio a las repercusión sobre el medioambiente por lo que con nuestro proyecto plasmaremos, en primer lugar, un llamado a la toma de conciencia y, seguidamente, una propuesta viable de instalación de sistemas energéticos solares que no contribuyen negativamente a nuestro planeta.

La situación de España ante las Energías Renovables

La energía solar en España es una fuente de energía eléctrica renovable que se encuentra en una fase avanzada de desarrollo, instalación y aprovechamiento. Se puede subdividir en dos tipos, principalmente: energía solar fotovoltaica y termosolar. España es uno de los países de Europa con mayor cantidad de horas de sol, a lo que se unen los compromisos europeos en instalación de energías renovables así como la conveniencia estratégica de disminuir la gran dependencia energética exterior y aumentar la autonomía energética.

Todo ello contribuyó a que España fuera inicialmente uno de los primeros países a nivel mundial en investigación, desarrollo y aprovechamiento de la energía solar. Gracias a una legislación favorable, España fue en 2008 uno de los países con más potencia fotovoltaica instalada del mundo, con 2.708 MW instalados en un sólo año. La potencia instalada de energía solar fotovoltaica en España alcanzaba los 4.381 MW a principios de 2013, convirtiéndose en el **segundo país a nivel mundial que genera algo más del 10% de la energía solar de todo el planeta.**

La situación de Canarias ante las Energías Renovables

Atendiendo a la demanda de energía primaria en Canarias, en la actualidad está cubierta, casi en su totalidad, con combustibles derivados del petróleo, dando lugar a un

modelo energéticamente dependiente, poco competitivo, y con grandes impactos ambientales negativos.

La promoción de las energías renovables se plantea como una de las claves de la política energética regional, dirigida a la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles importados y reducción de las emisiones.

Somos conscientes de que el sistema energético de Canarias presenta importantes desafíos. La lejanía del continente y la fragmentación geográfica propias de la condición de archipiélago limitan las posibilidades de desarrollar actividades de generación eléctrica convencional a costes competitivos que se beneficien de economías de escala. A la vez, las pequeñas y débiles redes eléctricas insulares restringen los niveles de penetración de las energías renovables, por naturaleza variable, intermitente y no gestionable.

Canarias, por sus características estructurales, presenta grandes dificultades para lograr un punto óptimo de compromiso entre calidad y seguridad de suministro eléctrico por un lado, y mayores niveles de penetración de energías renovables limpias, autóctonas y más baratas, por otro. Sin embargo a través de la adopción de una adecuada estrategia, que incluya inversiones en sistemas de almacenamiento energético, interconexiones submarinas y gestión de la demanda, se puede aspirar a alcanzar mayores niveles de penetración de energías renovables.

El uso racional de la energía es otro de los puntos en los que hay que hacer más énfasis. Hay que destacar iniciativas que se están tomando desde el sector público, sobre todo en los ayuntamientos canarios para promover el ahorro y la eficiencia energética, con el que están consiguiendo reducir el excesivo consumo energético en alumbrado público.

Consideramos que el sector privado también debería sumarse a este esfuerzo. Así pues, desde una postura de visión a largo plazo debe ampliarse el uso de la energía solar en el sector hotelero, puesto que por su peso es importante en la economía canaria. Se debe aprovechar la necesidad de renovación de la planta hotelera canaria para promover criterios de la arquitectura bioclimática que permitan reducir los elevados consumos energéticos de los alojamientos hoteleros y extra-hoteleros, la implantación en este sector cuenta con un gran potencial para convertirse en un instrumento de cambio hacia escenarios de alta penetración de energías renovables.

Bajo este panorama general nos proponemos analizar la situación de las Islas Canarias, e intentar definir cuáles pueden ser las consecuencias esperadas, y lo que es más importante desde nuestro punto de vista, cuál debería ser la postura para enfrentarlas.

De acuerdo con esto, debemos preguntarnos: ¿Es sostenible esta situación? ¿Qué ocurriría en estas islas si se da un aumento brusco de precios en los combustibles fósiles, o si se produce un desabastecimiento? ¿Qué ocurriría si se produce un aumento de precios paulatino pero mantenido, con problemas de abastecimiento o sin ellos?

En ambos supuestos, ¿cómo deberíamos actuar y cuándo empezar a hacerlo? La respuesta no es concluyente... Sin embargo, las perspectivas energéticas de Canarias se asientan en los abundantes recursos energéticos renovables y unas excelentes condiciones climatológicas, que permiten unos consumos energéticos per cápita mucho más bajos que en otros puntos de la Tierra en condiciones más extremas y con niveles de vida similares.

En consecuencia, Canarias no debe esperar pasivamente a que ocurra el “estallido energético”, y ser arrastrada por él hacia un incierto futuro. Al contrario, Canarias debe, y puede, ser un ejemplo mundial de región avanzada, y que ha sabido acomodar su progreso al de un desarrollo plenamente sostenible.

Para conseguir este desarrollo en el marco de tales incertidumbres y amenazas, Canarias debería fijar dos ejes directrices para su futuro desarrollo energético:

- Una máxima implantación de energías renovables (eólica, solar térmica y solar fotovoltaica, principalmente).
- Un máximo ahorro energético (en calor, electricidad, transporte interior y procedimientos para desalar el agua).

En cualquier caso, es obvio que no puede impedirse que Canarias siga siendo dependiente de los combustibles tradicionales no renovables, por lo que estos deben ser contemplados en cualquier escenario futuro.

Sin embargo, halladas las posibilidades de ahorro energético y el amplio uso de las energías renovables en Canarias, lo siguiente es elaborar un plan energético que haga de nuestro entorno una región sostenible que suponga un giro copernicano respecto del planteamiento actual, de modo que las fuentes energéticas convencionales deberían ser consideradas como los “recursos energéticos complementarios”, y no al revés como sucede ahora.

Consideramos que con las medida propuesta y, desde nuestro punto de vista, Canarias podría llegar a cumplir en el futuro con las exigencias impuestas por el **Protocolo de Kioto**³ en cuanto a la reducción de límites impuestos. Además, y en la medida en que la experiencia de Canarias pueda trasladarse a otros países en desarrollo,

³ El **Protocolo de Kioto** sobre el cambio climático² es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

nuestra región podría ser un ejemplo imitable en otras zonas de características similares para que así el consumo energético en otras regiones se efectúen en el marco de un desarrollo “limpio y sostenible”.

ARGUMENTOS

Situación actual de la demanda de energías primarias, su tendencia futura

Como hemos explicado al principio, la demanda actual a nivel mundial de energías primarias se concentra de la siguiente manera: en primer lugar tenemos al petróleo, seguidamente al carbón y luego el gas natural y la energía nuclear, respectivamente.

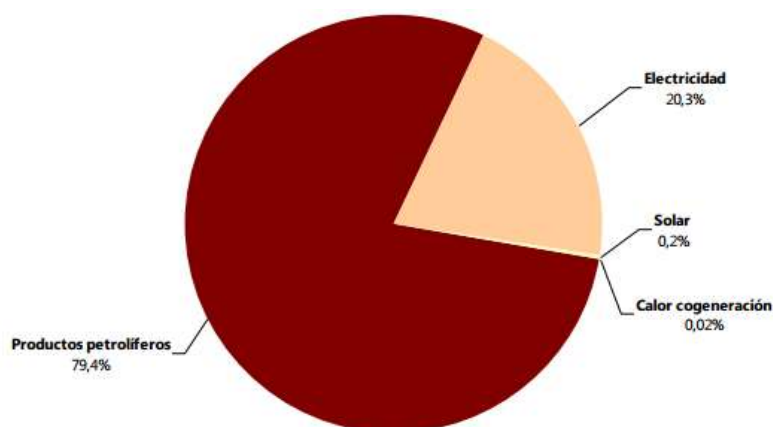
En el caso de Canarias, la energía con la que se sustenta el archipiélago casi en su totalidad es el petróleo. Es por esta causa que las Canarias sigue un modelo poco competitivo, dependiente del exterior y con aportaciones negativas al medio ambiente. Sin embargo, las autoridades competentes consideran prioritaria la incorporación del gas natural en Canarias pues es un combustible más limpio y contribuirá a diversificar el consumo energético en las islas.

Por otro lado, es importante tener en cuenta la promoción de energías renovables ya que es fundamental para cambiar el curso del consumo de los combustibles fósiles. Además de la necesidad de fomentar iniciativas, tanto a nivel público, como a nivel privado, sobre el ahorro y la eficiencia energética. Por tanto, el sector hotelero, importante en la economía canaria, debe también apostar por la energía solar térmica o la fotovoltaica, así como estructuras bioclimáticas que permiten un consumo más sostenible.

La producción interior de energía de Canarias presenta una porción muy pequeña del consumo de energía primaria. En 2012 la producción interior alcanzaba los 60785 Tep (Toneladas equivalentes de petróleo), un 5% más que el año anterior, mientras que las importaciones menos las exportaciones suponen 7.759.959, un 6% más que el año anterior. La producción interior proviene de la aportación del conjunto de todas las energías renovables en el archipiélago: eólica, fotovoltaica, solar térmica, minihidráulica y biogás de vertedero. Además, dicha aportación a las energías primarias supone apenas un 1,1% en el 2012. La ausencia de aprovechamientos hidroeléctricos impide una participación mayor de las energías renovables y hace que se mantengan unos niveles alejados de los que se registran en el conjunto de España o en otros sistemas energéticos de la Unión Europea.

En el siguiente gráfico podemos observar la distribución de la demanda final de energía en el año 2012, como hemos mencionado antes, los productos petrolíferos

encabezan la lista de energías demandadas en Canarias, seguido de lejos por la electricidad.



Teniendo en cuenta tanto los factores limitantes como los de persistencia de los combustibles fósiles, así como las perspectivas futuras específicas del petróleo, el gas natural y el carbón, parece claro que durante gran parte del siglo XXI se va a mantener el predominio de los combustibles fósiles en el sistema energético mundial.

La utilización actual de los combustibles fósiles es demasiado intensa (un 80%) como para que se produzca un cambio sustantivo en poco tiempo en la estructura del suministro energético mundial. El recurso de los países en desarrollo y emergentes al carbón y la falta de consenso sobre la lucha contra el cambio climático limitan sobremanera una reducción efectiva y rápida de su consumo.

El desarrollo del petróleo no convencional, debido a los altos niveles de precios existentes en los mercados energéticos internacionales, y, sobre todo, del gas no convencional a unos precios competitivos, junto con la abundancia de carbón, parecen descartar con casi total seguridad una crisis de abastecimiento energético, al menos, durante la primera mitad del siglo XXI.

No obstante, el requisito para que no se produzca esta crisis de abastecimiento es que se realicen las inversiones suficientes en infraestructuras de generación, transporte y distribución para abastecer la creciente demanda energética, especialmente, de los países en desarrollo.

Con la situación económica mundial, que se prolonga desde agosto de 2007 hasta la actualidad, este es el gran problema al que se enfrenta el sector energético en el corto y medio plazo, mucho más grave que un improbable agotamiento de los combustibles fósiles teniendo en cuenta los desarrollos tecnológicos existentes y los niveles de precios del crudo.

Por otra parte, teniendo en cuenta la evolución de la crisis económica hacia una crisis fiscal y de deuda soberana, la capacidad financiera de los gobiernos se halla muy reducida, por lo que la mayor parte de la inversión deberá provenir del sector privado, al

menos en el corto plazo. En consecuencia, se priorizarán las inversiones más rentables frente a las más deseables socialmente, con lo que la mayor parte de los fondos disponibles podrían ir destinados al desarrollo de fuentes de energía que ya hayan alcanzado el umbral de la rentabilidad, como es el caso del petróleo y el gas no convencional, en detrimento de las energías renovables.

La decisión de Alemania en mayo de 2011, anunciando el cierre de sus centrales nucleares en 2022 (por cierto, pocos meses después de ampliar la vida útil de sus reactores), puede interpretarse como un fuerte apoyo a las energías renovables, donde la tecnología y empresas alemanas aspiran a una posición de liderazgo mundial y a ocupar por esta vía un importante nicho de mercado futuro. Pero esta decisión basada en Fukushima no está clara. Queda la duda de si la central japonesa ha sido el origen real en la toma de decisiones o la disculpa oportuna. Ahora bien, frenar la nuclear puede convertirse en un mayor margen de maniobra para los combustibles tradicionales, que permanecen como la única energía de base disponible. A largo plazo, sin embargo, desaparecería la única competencia que tienen las energías renovables en la emisión de gases de efecto invernadero.

En conclusión, los combustibles fósiles seguirán dominando el suministro energético durante el siglo XXI, aunque reduciendo su importancia respecto al siglo XX debido al desarrollo que se está produciendo en las fuentes de energías renovables. Este cambio debe ser saludado con esperanza y con naturalidad positiva por parte de todos. Lo más importante es encontrar un mix energético que aumente la seguridad y que disminuya la vulnerabilidad hasta en tanto no se encuentre la “energía del futuro”.

Problemática medioambiental: situación y camino hacia su solución

La problemática medio ambiental está relacionada con el desarrollo económico y social. Para cambiar esta dinámica es necesario un cambio cultural, social, político, económico, etc. para evitar una previsible catástrofe ambiental y humana. Hasta el momento, las soluciones han venido de la mano de cambios tecnológicos (sobre todo dado el factor automovilístico con coches más eficientes), de sanción con normativas más estrictas, de establecer impuestos a quien contamine o de subsidios a quien elabore productos "verdes" o amigables con el medio ambiente. El desarrollo económico excesivo ha llevado a una contaminación generalizada del medio, a la destrucción de la capa de ozono y a la destrucción de los recursos naturales.

Tras ver esta situación se ha creado un movimiento social para frenar los efectos negativos que tienen los patrones de producción y de consumo de mercancías en el agotamiento de los recursos, y en la destrucción de los ecosistemas. Además, es fundamental el papel de la educación. Desde los primeros niveles educativos se debe concienciar a los niños de la preocupación del medio ambiente y de su importancia con el objetivo de favorecer un cambio cultural en las personas.

Por otra parte, podríamos inculcar también a todos, desde los gobernantes hasta los empresarios y los ciudadanos, la regla de las cuatro erres:

- ✓ Reducir el consumo. Antes de comprar pensar si realmente lo necesitamos o si existe una alternativa mejor ambientalmente. En este punto, como a han podido ver, es en el que se enfoca nuestro proyecto.
- ✓ Rechazar los productos tóxicos o peligrosos, los que lleven envases innecesarios.
- ✓ Reutilizar. Muchos productos se pueden utilizar varias veces (como las pilas recargables), tienen envases retornables o podemos buscarles otro uso.
- ✓ Reciclar. Separar los residuos correctamente facilita que se utilicen para fabricar nuevos productos.

A partir del cambio mental de la gestión de la energía para una mayor racionalización del consumo de energías fósiles, se debe buscar, en la medida de lo posible, alternativas que contribuyan al medio ambiente. Quizá la solución sería no un único sustituto sino una gestión eficaz del consumo de energía actual, y una combinación de muchas formas de obtención de energía para buscar un equilibrio y una importante disminución del consumo de derivados del petróleo. Para ello, es esencial la implantación de energías limpias.

En el caso de Canarias, apostamos por la energía solar, la cual es silenciosa, no genera emisiones y es “inagotable” aunque la instalación de los paneles solares es costosa y necesita de un gran cantidad de superficie. Además, el tiempo canario favorece a tal energía ya que disponemos de un clima subtropical oceánico, con temperaturas mitigadas todo el año por el mar y en verano por los vientos alisios. Así mismo los datos que reflejan dicha situación los mostramos en la siguiente tabla:

	2009	2010	2011	2012
	Total	Total	Total	Total
CANARIAS: Palmas, Las (Gando)	2.610	2.527	2.558	2.659
CANARIAS: Santa Cruz de Tenerife	2.950	2.903	2.797	3.068

(INE) Instituto Nacional de Estadística

En la tabla observamos el número medio de horas de sol en la provincia de Santa Cruz de Tenerife y en la de Las Palmas de Gran Canaria. Así, en los principales núcleos

turísticos, se producen 4.800 horas de luz al año, siendo las Islas Canarias el lugar con más horas de luz de Europa.

Situación futura de las energías renovables y su tendencia

Según el informe de *World Energy Outlook 2013*, La tendencia en aumento al uso de las tecnologías renovables hacen que cada vez estos recursos sean cada vez más competitivos, por lo que resultará importante la aparición de sistemas de ayudas, que faciliten la mayor implantación de fuentes de energía de bajas emisiones de GEI (Gas de Efecto Invernadero). Sin embargo, tras los cambios presentados en los últimos meses, parece que dicha ayudas irán a menos favoreciendo, a consecuencia, las energías fósiles. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), los subsidios en todo el mundo hacia combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) alcanzan anualmente los 224.000 millones de euros, mientras que las renovables reciben unos 41.000 millones, cinco veces menos.

Bajo esta situación, alcanzar los objetivos marcados para 2020 parece presentarse muy difícil pues, aparte de la disminución de ayudas, el presidente de la APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables), afirma que: *“El Gobierno español está difundiendo una imagen negativa del sector. Nos vende como caro y poco competitivo y ésta es una mancha negra que se extiende en Europa y que partió de España⁴”*. La floja apuesta de la Comisión Europea para las renovables para 2030 lo refleja el hecho de que pasó del 20% en 2020 al 27% en el 2030. El objetivo es común para la Unión Europea y por tanto, la reforma carece de objetivos vinculantes por países. Es por este motivo, que el Paquete Clima y Energía 2030 presentado en Bruselas por Durao Barroso (presidente de Comisión Europea) no es, desde luego, el mejor escenario posible para el desarrollo de las renovables. Los objetivos de este paquete presentados para 2030 son, como hemos dicho antes, muy limitados en el caso de las renovables y la reducción de emisiones y directamente inexistentes en el caso de la eficiencia. La CE propone un 27% de aportación renovable mínima al *mix* energético europeo. Además, que el paquete no contemple objetivos vinculantes por países es, según ellos, porque se podría fragmentar el mercado energético. Con respecto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero se plantea un recorte del 40% en 2030 con respecto a las registradas en 1990. También se incluye, como novedad, que la reducción tendrá que producirse dentro de la UE: no se permitirá que los países contabilicen como esfuerzo propio –dentro de su objetivo nacional– las inversiones que hagan en proyectos medioambientales de países en desarrollo.

⁴ Jaume Margarit, presidente de la Asociación de Productores de Energías Renovables.

Situación de España en cuanto a las Energías Renovables.

En cuanto a la situación de España, Las energías renovables se han convertido en una parte importante del mix energético nacional, con una participación del 12,2% en la energía primaria y del 30,3% en la generación de electricidad en 2012.

En cuanto a España, es importante recalcar cómo y en qué medida es desaprovechada su capacidad para generar y emplear energías renovables en todo el territorio nacional.

CUADRO 2.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (Ktep)

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

FUENTE: SEE.

CUADRO 2.3. PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA (Ktep)

	2010	2011	Tasa de variación %
Carbón	3.033	2.287	-24,6
Petróleo	125	101	-19,5
Gas natural	51	45	-11,5
Nuclear	16.155	15.024	-7,0
Hidráulica	3.636	2.631	-27,6
Eólica, solar y geotérmica	4.834	5.226	8,1
Biomasa, biocarburantes y residuos	6.490	5.615	-13,5
TOTAL	34.325	30.929	-9,9

FUENTE: SEE.

Numerosos estudios de la Comisión Nacional de Energía, resaltan la capacidad que tiene España para producir energías renovables, un punto fuerte para el país si nos centramos en el nivel de demanda y en la capacidad de producción. Los cuadros reflejan como España -durante el último estudio realizado por la Comisión en el año 2011- centra su demanda en gran medida y porcentaje en recursos de energía primaria, muy por debajo y en menores cantidades son tenidas en cuenta las energías renovables. Esta diferencia viene reforzada por los intereses económicos y políticos que sostienen una dependencia económica y de recursos que mitiga las posibilidades de potenciar nuevas

alternativas, que no sólo permiten una independencia energética, sino que, a largo plazo, se traduzcan las grandes inversiones iniciales en indudables beneficios perpetuos.

¿Qué factor respalda la necesidad de cambio? La capacidad de producción con la que cuenta España, su enclave geográfico y la pureza de una amplia cantidad de territorios, sumado a un índice único y positivo que permite la puesta en marcha de la explotación y producción de energías renovables.

Sin embargo, debido a los dos últimos gobiernos, sus políticas y medidas llevadas a cabo, el sector de las renovables en España se ha estancado, por lo tanto, nuestro país ha perdido todo lo que había ganado en las últimas décadas. En 2007 España se situaba en la cabeza del ranking elaborado por *Ernst & Young* de los mejores países para invertir en energías renovables, en 2012 abandonaba el *top ten* para situarse en undécima posición. Así pues, España, casi con toda seguridad, incumplirá sus propios objetivos de renovables para el 2020, fijado en un 20%.

Puntos de vista y opiniones de las personas para el presente y futuro

Tras analizar diversas opiniones, llegamos a la idea de que hoy en día, uno de los desafíos más importantes es encontrar modelos de desarrollo basados en un adecuado equilibrio entre las legítimas demandas de la población en materia de bienestar y calidad de vida y la explotación sostenible de los recursos naturales del planeta. Los recursos energéticos están en el centro de este dilema, en tanto en cuanto constituyen un elemento estructural de desarrollo.

Creemos que la dificultad de esta transformación se debe al indudable ahorro familiar que la sociedad promulga y defiende, una idea de cambio supone inversiones que en mayor o menor medida afectan las economías familiares, suponiendo una limitación al cambio. Los nuevos paneles solares, más baratos y con mejores rendimientos, seguramente ayudarán a que la gente comience a instalarlos en sus hogares.

Sin embargo, sostenemos que el significado de los propios conceptos de calidad de vida y de protección ambiental depende de una definición social de los mismos. Asimismo, los problemas ambientales, por acuciantes que sean, serán abordados eficazmente por nuestras sociedades sólo en la medida en que la representación social de los mismos les atribuya relevancia y urgencia. Por ello, además de la necesidad de disponer de información rigurosa y científica, que permita conocer el alcance de las actuales dinámicas de cambio en materia ambiental, se hace indispensable la integración de esta información con una perspectiva psicosociológica y un estudio profundo del estado de la opinión pública. Y más aún en contextos democráticos, donde las políticas deben ser legitimadas por el apoyo social que reciben de la población.

En definitiva, son los ciudadanos los que deciden y posibilitan las políticas públicas y los que determinan las condiciones de producción y consumo, y, por tanto, sus efectos en forma de contaminación y degradación ambiental.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DETECTADA

Una vez analizado el conjunto de argumentos que sostienen nuestro proyecto, consideramos que la problemática detectada radica en un indudable empeoramiento climático del planeta, ligado al agotamiento y al exceso de consumo de las energías primarias a nivel global.

Consideramos que tal situación, tarde o temprano, nos conducirá a una mayor utilización de energías limpias e inagotables. Por tanto, en el caso de Canarias sería conveniente aplicar dichas energías al sector servicios. El potencial de ahorro de energía en el sector hotelero, clave para nuestra economía y nuestro empleo, es sustancial, y por tanto, el potencial ahorro en costes que hará más competitivo este sector en España y ante el mundo.

España es el cuarto destino turístico del mundo. El sector turismo representó más de un 10,5 % del producto interior bruto del país en 2012 y juega un papel clave en nuestro desarrollo económico, tanto por el volumen de puestos de trabajo que genera, como por los efectos indirectos favorables sobre otros sectores productivos de la economía.

La eficiencia energética es por lo tanto una herramienta para mejorar la competitividad de un sector estratégico para el desarrollo económico de nuestro país. El coste energético, que varía entre un 4% y un 25% de los costes de explotación de un establecimiento hotelero, puede verse reducido sustancialmente por la implantación de medidas energéticas.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Es por ello que la finalidad de este Proyecto se sustenta en la puesta en marcha y promoción de instalaciones de sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica en el rendimiento energético de un Hotel, observando los costes, beneficios y el tiempo estimado de la recuperación de la inversión.

Es conveniente destacar que los establecimientos hoteleros utilizan una notable cantidad de energía para suministrar los servicios y el confort que ofrece a sus clientes (de hecho, el gasto en consumo energético es el segundo en importancia, por detrás del personal, al que tienen que hacer frente). Es por ello que los imperativos de control de la demanda y el ahorro de energía se convierten en compromisos que debe asumir el sector hotelero, donde existe un gran potencial para el ahorro energético.

Los principales objetivos de la instalación de sistemas solares en hoteles son:

- Reducir los costes energéticos.
- Mejorar el medio ambiente.
- Conseguir una mayor rentabilidad a largo plazo.
- Otorgar una mayor satisfacción al cliente unido a la responsabilidad social.

La distribución del consumo energético, entre energía eléctrica y energía térmica, demandada por un hotel, depende de varios factores: del tipo de hotel, de su situación, categoría, servicios que ofrece, grado de ocupación, etc.

Nuestra propuesta centrada en un pequeño Hotel Rural de 600 m² totales, formado por 15 habitaciones con baño incluido que suman un total de 450 m² habitables (aproximadamente 30 m² por habitación). Por lo que la distribución del consumo sería menor ante un hotel de mayor capacidad y envergadura, lo que provoca que ante una menor capacidad la eficiencia energética sea total, al contrario que con los grandes hoteles que sólo se verían beneficiados en menor medida. De igual modo, estos sistemas se pueden aplicar a cualquier infraestructura hotelera sin importar su dimensión.

Los principales servicios que generalmente requieren de un suministro térmico son los siguientes:

- Calefacción.
- Agua caliente sanitaria (ACS)
- Cocina

Las necesidades de agua caliente sanitaria (ACS) representan una parte importante del consumo energético del hotel. Estas necesidades varían sensiblemente dependiendo de la categoría del hotel pero, por lo general, oscilan entre un 15% y un 25% del consumo total de energía.

Son varios los sistemas que contribuyen al ahorro, entre los que destacan los sistemas de bajo consumo en duchas y baños que reduce entre un 50 y un 60% el caudal del agua a calentar; sumado a la medida de instalación de válvulas termostáticas para la limitación y regulación de la temperatura del ACS, es sin duda, la utilización de la energía solar la medida con mayor trascendencia con la que se obtienen unos ahorros notables en el consumo energético.

Otra forma que proponemos para reducir los costes energéticos del Hotel se centra en la arquitectura bioclimática, que surge con medidas tales como el aislamiento y enclave estratégico que permita un mayor aprovechamiento de la luz del día. Además de la implantación de tecnologías energéticamente eficientes en la iluminación (lámparas de bajo consumo y LED).

Haciendo hincapié en el disfrute y aprovechamiento de la energía solar en Canarias, no sólo promoveremos la energía solar térmica sino también la fotovoltaica para la generación propia de energía eléctrica para el hotel. Con esta última intentaremos proporcionar energía a todos los sistemas eléctricos que componen las habitaciones.

Energía solar térmica

Las instalaciones de captación solar se caracterizan por emplear, como elemento receptor de energía, el colector o panel solar plano, y requieren el acoplamiento de tres subsistemas principales:

- ✓ Subsistema colector: cuya finalidad es captar la energía solar.
- ✓ Subsistema de almacenamiento: cuya finalidad es acumular la energía disponible para poderla ofrecer en cualquier momento en que se solicite.
- ✓ Subsistema de distribución o consumo: cuya finalidad es trasladar a los puntos de consumo el agua caliente producida.

Esta energía se podrá utilizar para la producción de no sólo agua caliente sanitaria, sino también para el funcionamiento de la calefacción. No obstante, como hemos mencionado en apartados anteriores el clima insular es constante, sin muchas variaciones, lo que permite que el uso de la calefacción sea puntual y en periodos de invierno.

Como la mayor parte del consumo radica en el agua caliente sanitaria, a continuación exponemos un ejemplo⁵ de instalación de energía solar térmica para ACS.

⁵ Ejemplo extraído a través de la Fuente de información: aplicación online Konstruir.com
http://konstruir.com/C.T.E/HE-4-Contribucion-solar-minima-de-agua-caliente-sanitaria/cte_he4_ver.php

Ejemplo de cálculo de contribución solar mínima de agua caliente sanitaria según los requerimientos del CTE (Código Técnico de Edificación)

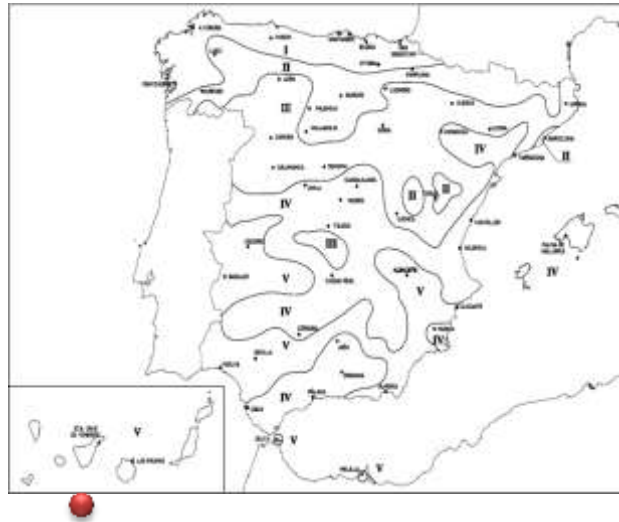
DATOS DEL EJEMPLO:

Tenemos un Hotel Rural con 15 camas situado en Arona, con energía de apoyo basada en la electricidad, y necesitamos una desorientación de las placas de 20 ° respecto al sur, y de 35 ° de inclinación con la horizontal con una integración arquitectónica, para incluir las placas solares en el tejado.

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.	DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.																										
*Tipo de edificio: <input type="text" value="Hotel/Hostal **"/>	Dimensionamiento de la instalación <input checked="" type="radio"/> Cálculo Automático / <input type="radio"/> Comprobación de resultados																										
*Numero: <input type="text" value="15"/> de camas *Cantidad: <input type="text" value="40"/> l por cama. (40 l ACS a 60° - CTE)																											
k - Factor de simultaneidad: <input type="text" value="1"/> (Valores de 1-0)	*Modelo de Captador: <input type="text" value="VITOSOL 300-F"/> <input type="button" value="Añadir captador"/>																										
*Zona climática: <input type="text" value="V"/> SELECCIONAR EN EL MAPA	*Inclinación respecto a la horizontal: <input type="text" value="35"/>																										
*Provincia: <input type="text" value="STA.C.TENERIFE"/>	Desorientación Sur: <input type="text" value="20"/> ° (Valores de 0°-90°)																										
*Temperatura de utilización ACS: <input type="text" value="60"/> °C	Perdidas por sombras sobre los captadores <input type="text" value="0"/> % <input type="button" value="Método"/>																										
*Energía de apoyo: <input type="text" value="Efecto Joule: electricidad mediante efecto Joule."/>	*Perdidas por: <input type="text" value="Integración Arquitectónica"/>																										
Los datos marcados con * son obligatorios.	<input type="button" value="Constante consideradas en el calculo"/>																										
PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN (%)																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ENE</th> <th>FEB</th> <th>MAR</th> <th>ABR</th> <th>MAY</th> <th>JUN</th> <th>Jul</th> <th>AGO</th> <th>SEP</th> <th>OCT</th> <th>NOV</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%Ocupación estimada</td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> <td><input type="text" value="100"/></td> </tr> </tbody> </table>		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	%Ocupación estimada	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC															
%Ocupación estimada	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>															
<input type="button" value="DATOS PROYECTO"/>	<input type="button" value="Ver resumen de resultados"/> <input type="button" value="CALCULAR"/>																										

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO

Tipología del edificio: Hotel Rural **
 En el establecimiento se prevén 15 camas.
 Consumo previsto de 40 litros por cama.
 Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.
 Consumo total = 600 litros por día.



DATOS GEOGRÁFICOS

Provincia	S/C DE TENERIFE
Latitud de cálculo	28 °
Zona climática	V

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% Ocupación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Dem. Energía [KWh]	1.122	994	1.057	981	993	940	949	971	960	1.014	1.023	1.122
Total dem. Energética anual											12.126 KWh	

DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Factor de eficiencia óptica	0,840
Modelo	VITOSOL 300 – F	Coeficiente global de pérdidas	3,860 W/(m ² ·°C)
Dimensiones:	1,056 x 2,38 m	Área útil:	2,33 m ²

4 captadores con un área útil de captación de 9,32 m².
Volumen de acumulación ACS 630 litros

Datos de posición	
Inclinación:	35°
Desorientación con el sur	20°

Pérdidas en el caso de integración arquitectónica	
Pérdidas por inclinación (óptima 30°)	1,01 %
Pérdidas por desorientación con el sur	1,40 %
Pérdidas por sombras	0 %

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
EU = f*DE	598	617	808	809	887	849	955	969	880	817	597	
Total dem. Energética anual											9.337 KWh	

RESULTADOS

RESULTADOS OBTENIDOS	
Total de demanda energética anual	12.126 KWh
Total de producción energética útil anual	9.337 KWh
Factor anual aportado de:	77 %

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo:	V
Sistema de energía de apoyo tipo:	Efecto Joule
Contribución Solar Mínima	70 %

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas	Orien. e incl.	Sombras	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %
Pérdida en el proyecto	2,41 %	0,00 %	2,41 %

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

CÁLCULO ENERGÉTICO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% ENERGIA APORTADA	53%	62%	76%	82%	89%	90%	101%	100%	92%	81%	58%	49%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

Energía solar fotovoltaica

Otra aplicación de la energía solar consiste en la generación de energía eléctrica, mediante la utilización de colectores solares fotovoltaicos.

La energía solar fotovoltaica está basada en la aplicación del denominado efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores, de tal modo que se genera un flujo de electrones en el interior del material y, en condiciones adecuadas, una diferencia de potencial que puede ser aprovechada para producir energía eléctrica.

Como el resto de energías renovables, la energía solar fotovoltaica se caracteriza por presentar un impacto ambiental muy limitado, que en este caso es prácticamente insistente, y por utilizar una fuente de energía inagotable.

Estas instalaciones pueden servir para abastecer de energía eléctrica puntos de consumo que no dispongan de conexión a una red de distribución, o pueden estar conectadas en paralelo a la red de distribución. En el primer caso, la instalación requiere de acumuladores de energía eléctrica, para poder disponer de ella durante los periodos que no hay radiación solar. En este apartado, nos vamos a centrar en instalaciones conectadas aisladas de la red, por ser la aplicación más interesante según las características de nuestro Hotel Rural.

A continuación exponemos un segundo ejemplo⁶, en este caso de una instalación de energía solar fotovoltaica para una red eléctrica aislada.

⁶ Ejemplo extraído a través de la Fuente de información: aplicación online CalculationSolar.com
<http://www.calculationsolar.com/es/calcular.php#>

Ejemplo de cálculo de instalación fotovoltaica aislada

Se realiza un informe de una instalación solar fotovoltaica aislada de la red a partir de los datos de entrada introducidos considerando los consumos estimados según las necesidades, el uso de los mismos y la radiación solar en función a la ubicación, orientación e inclinación de la instalación.

DATOS UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN

La instalación está situada: Calle Monaga, 3, 38640 Arona, Santa Cruz de Tenerife, España

En las coordenadas: 28.098332, -16.679821

El campo fotovoltaico estará dispuesto con las siguientes características:

- Inclinación: 23 °
- Desorientación respecto al Sur: 0 °

- ✓ Usará un sistema de corriente alterna con un voltaje de 230 V.
- ✓ El sistema no dispone de generador auxiliar.

CONSUMOS

Se calcula el consumo a partir del uso de los electrodomésticos y la iluminación por día. A continuación se muestra las tablas de elementos existentes y sus consumos:

Consumo electrodomésticos (día)			
Aparato	Horas	Energía	Total
Televisión	3	70 W	210 Wh
Frigorífico	8	195 W	1560 Wh
Microondas	0.8	800 W	640 Wh
TOTAL			2410 Wh/d

Consumo por iluminación (día)				
Tipo	Nº	Horas	Energía	Total
Lámpara fluorescente	2	5	11 W	110 Wh
Lámpara incandescente	2	5	60 W	600 Wh
Tubo fluorescente	2	5	30 W	300 Wh
TOTAL				1010 Wh/d

Total Energía Teórica Diaria 3420 Wh/día

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CONSUMO POR MESES	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

DATOS TÉCNICOS

TENSIÓN DEL SISTEMA	24V	ENERGÍA TEÓRICA DIARIA	3420 WH/DÍA
PERFORMANCE RATIO	74.1%	ENERGÍA REAL DIARIA	4615 WH/DÍA

CAMPO FOTOVOLTAICO

Inclinación óptima anual por consumos: 28.24 °

Potencia fotovoltaica necesaria: 1120 Wp

CARACTERÍSTICAS MODULO PV [Cambiar](#)

103 % LUXOR Eco line 60/230 W Policristalino

Pmax: 230 Wp Vmp: 29.8 V Voc: 37 V

Potencia Fotovoltaica Calculada: 1150 Wp

Nº total de módulos: 5

Nº Uds serie: 1 Nº Uds paralelo: 5

REGULADOR DE CARGA

Intensidad total sistema (abierto): 41.00 A

Intensidad total sistema (cerrado): 38.91 A

CARACTERÍSTICAS REGULADOR [Cambiar](#)

110 % STECA TAROM 245 PWM

A.max: 45 A Voc: 48 V Eficiencia: 89.60 %

A. Total: 45 A Nº reguladores: 1

BATERIA

Autonomía (días): 3 Prof. descarga: 60 %

Capacidad Util: 577 Ah Capacidad Real: 962 Ah

CARACTERÍSTICAS BATERIA [Cambiar](#)

94 % ECOSAFE TYS-6 TUBULAR-PLATE

Capacidad C100: 904 Ah Tensión/ud: 2 V

Capacidad total: 904 Ah Nº total elementos: 12

Nº uds serie: 12 Nº uds paralelo: 1

[INFORME DETALLADO PDF](#)

The diagram illustrates the energy flow in a solar power system. It starts with a solar panel (LUXOR Eco line 60/230 W Policristalino) which provides power to a charge controller (STECA TAROM 245 PWM). The charge controller then feeds into a battery bank (ECOSAFE TYS-6 TUBULAR-PLATE). Finally, the battery bank supplies power to a DC load, represented by a light bulb.



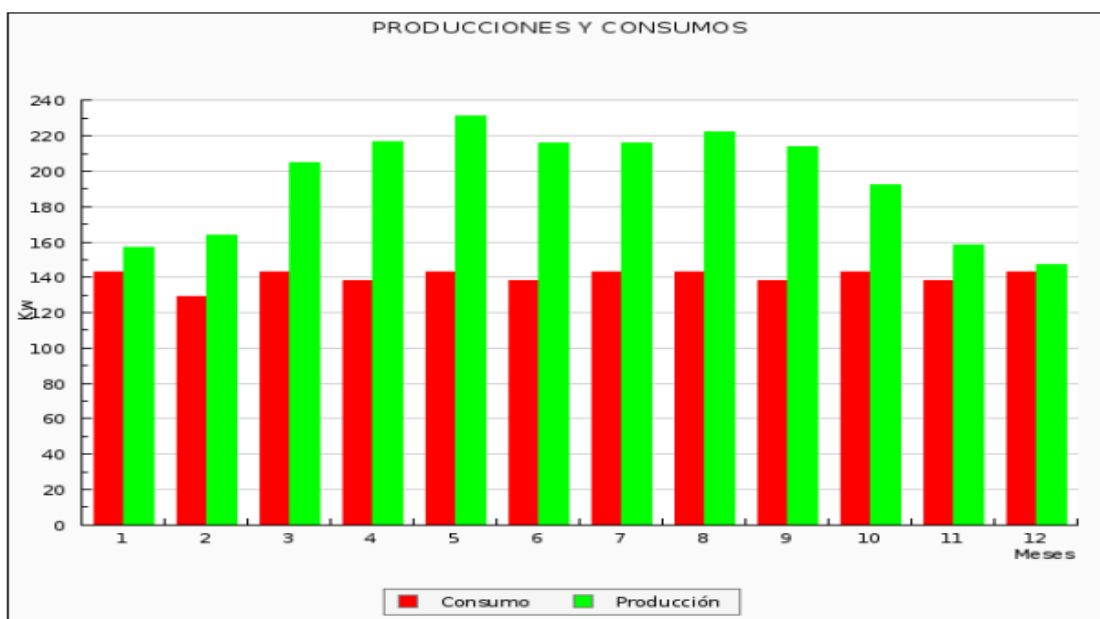
Resumen de los elementos resultantes del cálculo:

Unidades	Elementos
5	Módulo tipo – LUXOR Eco line 60/230 W Policristalino
1	Regulador tipo – STECA TAROM 245 PWM
12	Batería tipo – ECOSAFE TYS-6 TUBULAR-PLATE
1	Inversor tipo – DCU 37402456

Con los elementos de consumos seleccionados y los componentes de la instalación calculados, obtenemos la siguiente comparativa de consumos y producción estimados a lo largo del año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Consumo	143	129	143	138	143	138	143	143	138	143	138	143
Producción	157	164	205	217	231	216	216	222	214	192	158	147

Consumo total al año: 1682 Kw
Producción total al año: 2339 Kw
Total kg/año CO² evitados: 1268 Kg



Como hemos visto, el aumento de demanda de confort en el sector turístico conlleva un aumento en el consumo energético.

No obstante, el nivel óptimo de confort en un hotel no se alcanza al consumir más energía: **unas instalaciones eficientes permiten dar el mejor de los servicios con un coste energético mínimo.**

Tras los ejemplos descritos, sin duda, una de las medidas a tener en cuenta para disminuir la factura energética es la instalación de un sistema de captación solar térmico, que en instalaciones de la magnitud de consumo y necesidades energéticas de un hotel, sea cual sea su dimensión, tiene asociado un bajo periodo simple de retorno de la inversión, con la facilidad de amortización que representa.

Debido a distintos factores y condicionantes, la utilización de colectores de tubo de vacío parece ser la mejor opción en la utilización de sistemas solares térmicos en hoteles, dada su mejor eficiencia y rendimiento que los colectores planos, y consecuentemente una necesidad de menor superficie de captación.

Se considera también, como un sistema importante, las instalaciones solares fotovoltaicas, que debido a las primas y subvenciones provenientes de las administraciones provinciales y estatales (incluidas en el Anexo 1), también los recursos económicos pueden obtenerse a través del **Fondo JESSICA-F.I.D.A.E.** (Fondo de Inversión para financiar proyectos de eficiencia energética y energías renovables) y el **Programa PAREER** [Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios existentes del sector Residencial (uso vivienda y hotelero)] que permiten también un periodo simple de retorno de la inversión muy inferior a la vida media de la instalación, contribuyendo al mismo tiempo a una mayor sostenibilidad con menor contaminación.

Estas instalaciones, sin duda, otorgan una marca de calidad de establecimiento ecológico y respetuoso con el medio ambiente.

CONCLUSIONES

El desarrollo y la apuesta por las energías renovables se convierte en una necesidad imposible de eludir para conseguir un desarrollo sostenible en un mundo con creciente demanda de energía, porque ya, hoy por hoy, son un aporte importante dentro del plan energético, sin los impactos que supone para el medio ambiente la producción de energía a partir de los combustibles fósiles, que además cuentan con el problema de su escasez.

Tras haber analizado analíticamente el debate que existe en la sociedad acerca de si las energías renovables son el futuro, se puede concluir que sí son el futuro pero no a corto plazo. Los motivos que se extraen de la investigación son los siguientes: en primer lugar, y basándonos en las opiniones de los expertos de la materia podemos afirmar que a día de hoy, ni el país ni los ciudadanos están totalmente preparados para afrontar un cambio radical en el sistema energético, ya que la Administración no apuesta claramente por este tipo de energías limpias y, cuando lo hace, no es con políticas que favorezcan el consumo de los usuarios, sino en infraestructuras como parques eólicos o edificios solares.

Existe la falsa creencia de que la energía solar no sería rentable en sí misma sin las ayudas que ofrece el Estado, las Comunidades Autónomas, o algunas corporaciones locales. Actualmente, todas las fuentes de energía, tanto las renovables como tradicionales, están subvencionadas de una forma u otra.

Con todo esto, nos atrevemos a lanzar una pregunta: ¿resulta mejor y más atractivo un beneficio económico inmediato que un beneficio social a largo plazo? Con esto nos referimos a la negativa actual del Gobierno Central de otorgar subvenciones en materia de Energías Renovables, con la “excusa” de evitar un mayor déficit público. No existe concordancia en sus objetivos cuando analizamos la actual situación de Canarias en el tema de las prospecciones petrolíferas (ya aprobadas), una actividad que se antepone pese a la importante protesta de la población canaria y parte de la clase política local (o disfrazan un beneficio asegurado o se involucran mucho menos de lo que parece).

Sin embargo, nosotros creemos firmemente que la energía solar es rentable en sí misma. Lo único que se pretende actualmente es promover el uso de esta fuente de energía mediante ayudas públicas que la hagan aún más atractiva. Por eso la propuesta que acompaña al análisis realizado en este Proyecto sobre un Hotel Rural, confirma que con políticas reales de apoyo a las energías renovables en el campo turístico seríamos, por un lado, un ejemplo de eficiencia y competencia energética y, por otro lado, ello sería un atractivo para el turismo que busca destinos sostenibles.

En definitiva, los ciudadanos no somos meros espectadores de este proceso de cambio en el sistema energético que pueda causar una evolución socio-económica importante, sino que con nuestra concienciación, y nuestro nivel de exigencia como usuarios y consumidores, somos los auténticos dirigentes y decidiremos el sentido y la magnitud de este cambio de escenario energético.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). *Fondos y Programas de ayuda para la financiación de proyectos de Eficiencia Energética*. [Documento En Línea]. Consultado el 18 de Enero de 2014 en: <http://www.idae.es/index.php/idpag.33/relcategoria.1024/reلمenu.377/mod.pags/mem.detalle>
2. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). *El gobierno suspende de forma temporal las primas de las nuevas instalaciones de régimen especial*. [Documento En Línea]. Consultado el 18 de Enero de 2014 en: <http://www.idae.es/index.php/relcategoria.121/id.187/mod.noticias/mem.detalle>
3. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2012*. [Documento En Línea]. Consultado el 18 de Enero de 2014 en: <http://www.idae.es/index.php/id.663/reلمenu.332/mod.pags/mem.detalle>
4. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). *Resumen del Plan de Energías Renovables 2011-2020*. [Documento En Línea]. Consultado el 2 de Febrero de 2014 en: http://www.minetur.gob.es/energia/es-es/novedades/documents/resumen_per_2011-2020.pdf
5. López, J. (2006). *Manuales de Energías Renovables*. [Documento en Línea]. Consultado el 2 de Febrero de 2014 en: http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/Energia_Solar_Termica.pdf
6. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). *La Financiación del IDAE*. [Documento en Línea]. Consultado el 2 de Febrero de 2014 en: <http://www.idae.es/index.php/idpag.33/relcategoria.1024/reلمenu.377/mod.pags/mem.detalle>
7. Navarro, R. (2013). Grupo de Energía y Química Sostenibles – Instituto de Catálisis y Petroleoquímica. *Consumo Energético mundial en el año 2012*. [Documento en Línea]. Consultado el 2 de Febrero en: <http://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2013/07/26/132137>
8. Expansión (2013). *El Nuevo Mapa de los Gigantes Globales del Petróleo y el Gas*. [Documento en Línea]. Consultado el 2 de Febrero de 2014 en: <http://www.expansion.com/2013/06/25/empresas/energia/1372172739.html>

9. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2011). *La Energía en España*. [Documento en Línea]. Consultado el 2 de Febrero de 2014 en: http://www.minetur.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2011.pdf
10. Luengo, F. (2013). Consejera de Empleo, Industria y Comercio, Gobierno de Canarias. *Anuario Energético de Canarias 2012*. (1ª Ed.) Canarias – España.
11. Asociación de Productores de Energías Renovables (2013). *APPA Solar Fotovoltaica*. [Documento en Línea]. Consultado el 15 de Marzo de 2014 en: <http://www.appa.es/>
12. Asociación de Productores de Energías Renovables (2012). *Energías Renovables en España: Situación Actual y perspectivas para el Futuro*. [Documento en Línea]. Consultado el 15 de Marzo de 2014 en: <http://www.eic.cat/gfe/docs/9448.pdf>
13. Wikipedia (2009). *Energía Nuclear en Alemania*. [Documento en Línea]. Consultado el 25 de Marzo de 2014 en: http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_nuclear_en_Alemania#La_decisi.C3.B3n_de_abandonar_la_energ.C3.ADa_nuclear
14. Rebelión (2013). *Nuestro Futuro Abastecido con Combustibles Fósiles*. [Documento en Línea]. Consultado el 15 de Mayo de 2014 en: <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=173935>
15. Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética & PWC (2012). *Como Impulsar la Eficiencia Energética – Sector Hotelero Español*. [Documento en Línea]. Consultado el 15 de Mayo de 2014 en: http://www.magrama.gob.es/es/cambioclimatico/temas/EficienciaEnergeticaSectorHotelero_PWC_tcm7-293297.pdf
16. Calculation Solar (2013). *Cálculo de Instalaciones Solares Fotovoltaicas*. [Software en Línea]. Consultado el 20 de Junio de 2014 en: <http://www.calculationsolar.com/es/calcular.php#>
17. Konstruir (2013). *Cálculo de Placas Solares Para Cubrir La Contribución Solar mínima de ACS exigida por el CTE*. [Software en Línea]. Consultado el 20 de Junio de 2014 en: <http://konstruir.com/C.T.E/HE-4-Contribucion-solar-minima-de-agua-caliente-sanitaria/#>

ANEXOS

ANEXO I. LEGISLACIÓN

AI. 1 Legislación Europea

- Energía para el futuro: Fuentes de energías renovables: Libro Verde para una estrategia comunitaria / Comunicación de la Comisión (1996) COM (1996) 576.
- Energía para el futuro: fuentes de energía renovables. Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios COM (97) 599 final. COMISIÓN EUROPEA. Bruselas 26.11.97
- Directiva 2001/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

AI. 2 Legislación Nacional

- Real Decreto 841/1980, de 14 abril, sobre homologación de los captadores solares.
- Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares.
- Ley 30 de diciembre de 1980, nº 82/80 (Jefatura del Estado). Conservación de la Energía. Establece el marco jurídico general para potenciar la adopción de las energías renovables (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto Ley 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.

AI. 3 Legislación Autonómica

- 6313 ORDEN de 20 de diciembre de 2013, por la que se aprueban las bases reguladoras por las que se regirán las subvenciones destinadas a instalaciones de energías renovables.
- 627 ORDEN de 5 de febrero de 2014, por la que se modifican las bases reguladoras por las que se regirán las subvenciones destinadas a instalaciones de energías renovables, aprobadas por Orden de 20 de diciembre de 2013.