



Productividad

# Cuaderno Red de Cátedras Telefónica



## Divulgación de la auto-sostenibilidad de los eco-hoteles

### Cátedra Telefónica de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria

La divulgación en tiempo real de las acciones medioambientales que realiza un hotel tiene como resultado que los clientes valoran más positivamente sus servicios

Carlos González Muñoz  
José F. Medina Padrón  
Isabell Dahl  
Domingo Benítez

Noviembre 2012

# Cuaderno Red de Cátedras Telefónica

## Divulgación de la auto-sostenibilidad de los eco-hoteles

2



Esta obra está publicada de acuerdo con una licencia Creative Commons, en la modalidad de “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0” o “CC BY-NC-ND 3.0”. La descripción completa de la licencia puede leerse en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Se permite copia, reproducir, distribuir y comunicar libremente la obra, siempre que se cite a sus autores y no se haga uso comercial de ella. No se permite la alteración, transformación u otras derivadas sin el consentimiento de los autores.

Para solicitar usos de esta obra no permitidos en la licencia, pueden dirigirse al correo electrónico [dbenitez@siani.es](mailto:dbenitez@siani.es)

## Biografía



### Carlos González Muñoz

Es ingeniero industrial y profesor en la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Está interesado en la automatización aplicada a la captación de energías renovables y a la optimización del aprovechamiento energético. Correo electrónico: [cgonzalez@dis.ulpgc.es](mailto:cgonzalez@dis.ulpgc.es)



### José F. Medina Padrón

Es ingeniero industrial, profesor en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles e investigador del Instituto SIANI de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Está interesado en la captación de energías renovables. Correo electrónico: [jfmedina@siani.es](mailto:jfmedina@siani.es)



### Isabell Dahl

Es empresaria hotelera.



### Domingo Benítez

Es Catedrático de Universidad en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y desarrolla su actividad universitaria en el Instituto SIANI y la Escuela de Ingeniería Informática. Correo electrónico: [dbenitez@siani.es](mailto:dbenitez@siani.es)

# Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL DE LOS TURISTAS .....	5
3. AUTO-SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA .....	7
4. ECO -HOTELES .....	7
5. PUNTO DE INFORMACIÓN DE ENERGÍAS VERDES.....	8
6. VALOR AÑADIDO QUE APORTA PIVE AL EDIFICIO TURÍSTICO .....	12
7. ENTIDADES COLABORADORAS .....	13

### 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, es notable el hecho de que en las Islas Canarias existe gran cantidad de hoteles, así como complejos de apartamentos y otros establecimientos destinados a la actividad turística y comercial que dedican parte de sus cubiertas y áreas abiertas al emplazamiento de paneles solares. En este tipo de edificios, la cantidad de energía solar que en cada momento se recoge en los paneles es una información que normalmente queda restringida al departamento de gerencia y al de mantenimiento de las instalaciones.



### 2. CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL DE LOS TURISTAS

Analizando datos estadísticos oficiales\* de entrada de turistas extranjeros a las Islas Canarias, y comparándolos con la razón entre los niveles de contaminación medioambiental de sus países de procedencia y los correspondientes ingresos económicos originados en sus exportaciones se obtiene la Figura 1. En las barras rojas de esta figura se representa la cantidad de millones de visitantes extranjeros que llegaron a las Islas Canarias durante 2011, clasificados por países de procedencia. Se puede observar que los turistas procedentes de Reino Unido, Alemania y los Países Nórdicos comprendieron el 76% en ese año.

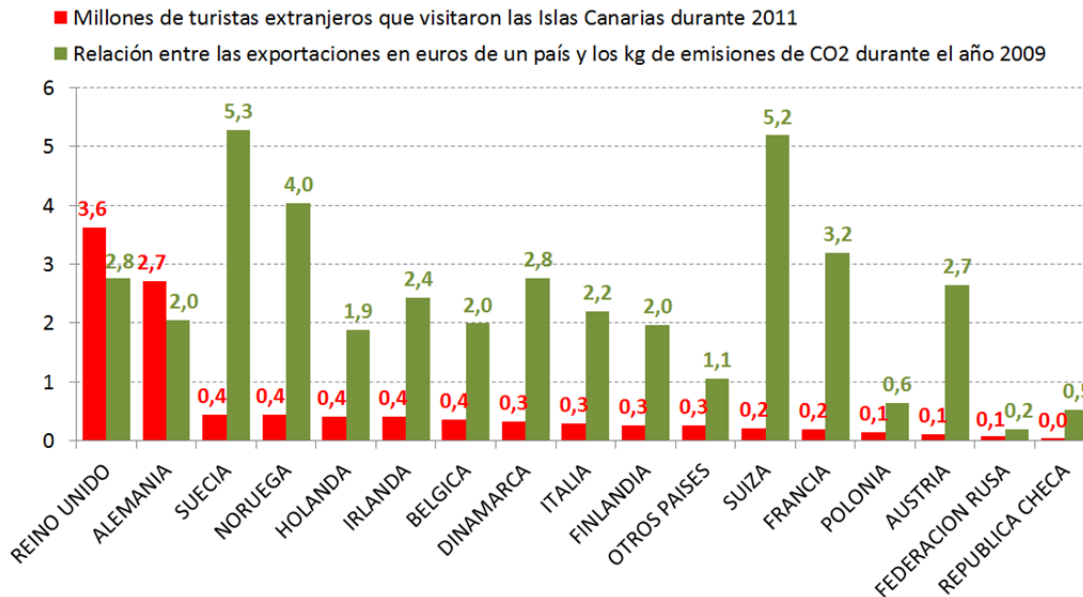


Figura 1. Barras rojas: millones de visitantes que llegaron a las Islas Canarias durante el año 2011. Barras verdes: relación entre las exportaciones en euros de un país y los kg de emisiones de dióxido de carbono emitidos a la atmósfera por ese país durante 2009

\* Fuente: Gobierno de Canarias, Observatorio de Turismo de Canarias, [www.gobcan.es/presidencia/turismo/estadisticas\\_y\\_estudios](http://www.gobcan.es/presidencia/turismo/estadisticas_y_estudios), y Agencia Internacional de la Energía, [www.iea.org](http://www.iea.org).

En las barras verdes de la Figura 1 se representa para cada uno de los países seleccionados la relación entre los euros que el país ingresa a través de sus exportaciones y la cantidad de kg de emisiones contaminantes de CO<sub>2</sub> asociada a su producción industrial. Un mayor nivel de exportaciones por kg de gases contaminantes es signo de que el país es más eficiente en acciones de protección del medioambiente. Las políticas de producción industrial de un país con bajo impacto contaminante conducen a que sus ciudadanos adopten una cultura de protección medioambiental.

En la Figura 2 se representa para los cuatro países que más ciudadanos visitan las Islas Canarias el nivel de ingresos por exportaciones con relación a la contaminación atmosférica. Desde estos cuatro países proceden el 76% de los visitantes a las Islas Canarias. En cada uno de ellos, la relación entre los euros ingresados por exportaciones y los kg de emisiones contaminantes de CO<sub>2</sub> se encuentra en el rango: 2,0-5,3 €/kg CO<sub>2</sub>. Estos niveles están por encima de la media española (1,9 €/kg CO<sub>2</sub>). Todos estos datos corresponden al año 2009 y son los últimos publicados por la Agencia Internacional de la Energía ([www.iea.org](http://www.iea.org)), los cuales no han variado significativamente durante la última década.

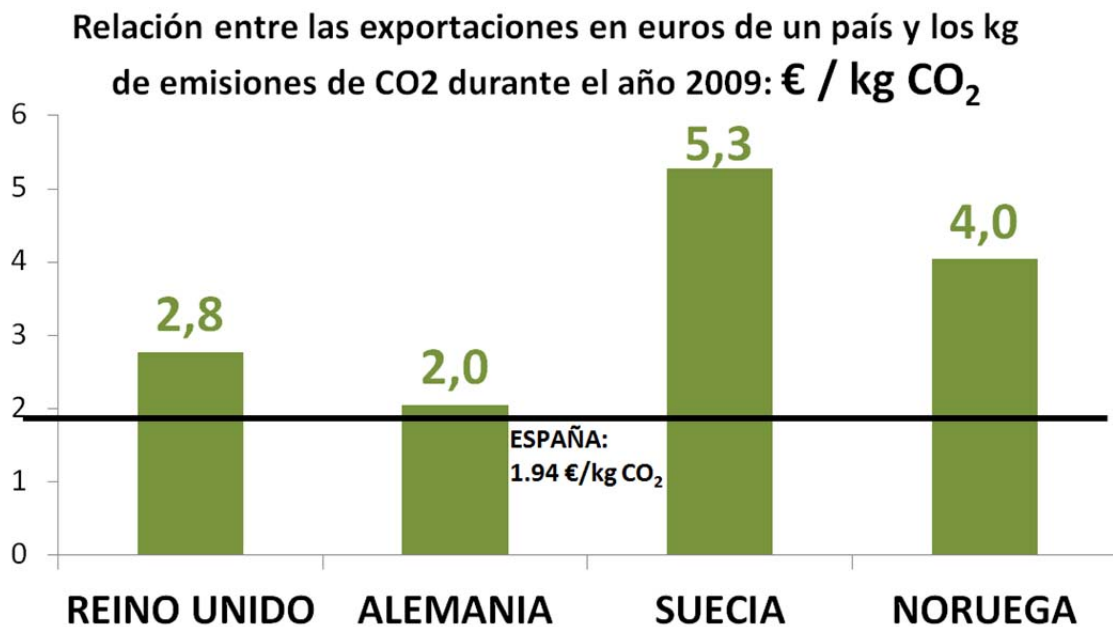


Figura 2. Relación entre las exportaciones en euros de un país y los kg de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) emitidos a la atmósfera durante 2009 por los cuatro países desde donde proceden el 76% de los visitantes de las Islas Canarias.

Esto significa que los países desde donde proceden el mayor porcentaje de turistas que nos visitan producen menos emisiones de gases contaminantes a la atmósfera por euro facturado que España, cuando fabrican bienes y equipos para la exportación. Destaca Suecia que consigue aumentar en más del doble a España en cantidad de euros ingresados por kg de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera: 5,3 frente a 1,9 €/kg CO<sub>2</sub>.

De los datos estadísticos anteriores se deduce que un porcentaje muy alto de visitantes procede de países que relativamente contaminan poco el medioambiente en relación a las exportaciones que realizan. Este índice estadístico refleja también la alta sensibilidad medioambiental de estos países, pues ello muestra que se preocupan por reducir el nivel de contaminación ocasionado en la generación de energía.

Por lo tanto, se observa que un porcentaje creciente de los turistas que llegan a Canarias proceden de países en los que existe una especial sensibilidad con aquellas prácticas que perjudican al medioambiente. Esta clase de turistas, además de apreciar la bondad del clima canario también muestra un interés elevado por los procedimientos que utilizan los edificios para obtener la energía que necesita la actividad turística. Además, valoran positivamente cualquier medida medioambiental que se aplique en los lugares que visitan.

### 3. AUTO-SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

Es frecuente que parte de los visitantes elijan un establecimiento turístico que aplique procedimientos de obtención de energía con bajo impacto medioambiental, como por ejemplo aquellos que producen energía solar. En este sentido y para cuantificar el impacto medioambiental del procedimiento de obtención de la energía, definimos la denominanda “auto-sostenibilidad energética” de un edificio como el porcentaje de la energía consumida que es generada a partir de energías renovables en las instalaciones del propio edificio.

### 4. ECO -HOTELES

Utilizando la métrica de auto-sostenibilidad energética, definimos el concepto de “eco-hotel” como aquel en el que el nivel medio anual de auto-sostenibilidad energética es superior a un 25%. Este concepto crea un sello verde diferenciador de los establecimientos turísticos que se preocupan por la auto-sostenibilidad energética y en reducir el impacto medioambiental de los procedimientos de obtención de la energía.

## 5. PUNTO DE INFORMACIÓN DE ENERGÍAS VERDES

Algunos gestores turísticos de eco-hoteles concienciados con el medioambiente y la auto-sostenibilidad energética han mostrado interés en ubicar una pantalla grande en un lugar transitado del hotel, en la que el visitante pueda visualizar toda aquella información relacionada con el impacto medioambiental de los procedimientos de obtención y ahorro de energía dentro del establecimiento.

Esta guía divulgativa describe el funcionamiento de un sistema de divulgación denominado "Punto de Información de Energías Verdes (PIVE)" que permite satisfacer esta demanda empresarial del sector turístico. PIVE es un producto innovador que facilita la presentación en tiempo real de información relacionada con las acciones de protección del medioambiente que aplica un determinado eco-edificio (ver Figura 3).

El punto de información PIVE muestra dentro del hotel una secuencia de imágenes que se van superponiendo en una pantalla de grandes dimensiones. Una de esas imágenes se muestra en la Figura 4. En ella se puede observar la cantidad en kilovatios-hora (kWh) de energía eléctrica y calorífica de origen solar que produce el eco-edificio. Obsérvese que se indica la producción obtenida tanto durante el último minuto como durante la última hora, así como a lo largo del día anterior. Para darle mayor veracidad a la divulgación que realiza el punto de información PIVE de la producción de energía verde, esta imagen incluye los parámetros meteorológicos del área geográfica en la que se encuentra el eco-edificio. De esta forma, el visitante de un eco-edificio puede comparar en un momento dado tanto el clima del entorno local del edificio como la cantidad de energía renovable que en él se está produciendo. Toda esta información verde que proporciona PIVE se actualiza en tiempo real en intervalos de aproximadamente 90 segundos.

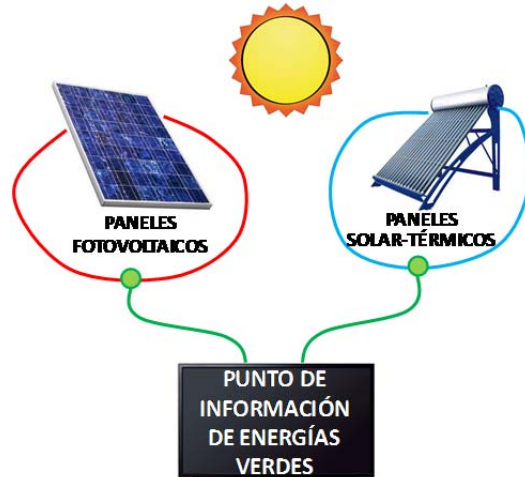


Figura 3. Arriba: esquema de conexiones entre los paneles solares y la pantalla de visualización de PIVE. Debajo: imagen actual del prototipo de PIVE.



Figura 4. Imagen proporcionada por el punto de información PIVE donde se muestra la cantidad de energía renovable que el hotel produce en unidades de kilovatio-hora (kWh), así como algunos parámetros climatológico del entorno de hotel.

Adicionalmente, PIVE indica en otra imagen de la secuencia la cantidad que el eco-edificio ahorra en emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). La Figura 5 muestra un ejemplo. Estos datos de protección del planeta se traducen también en su equivalente medioambiental, ya sea en forma de ahorro de las emisiones producidas por un número de coches que recorren 100 km, o bien en número de árboles que absorberían estos gases nocivos durante la fotosíntesis.

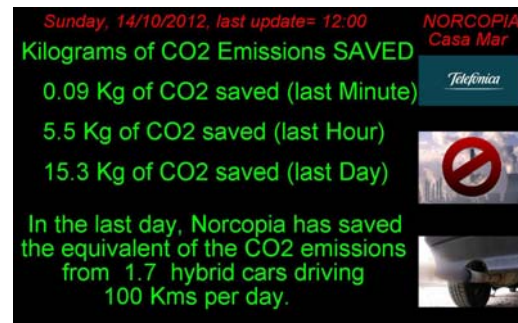


Figura 5. Imagen proporcionada por el punto de información PIVE donde se indica la cantidad de gases contaminantes que el hotel evita emitir a la atmósfera, así como el equivalente medioambiental.

Un aspecto importante de la información divulgada a través del punto de información PIVE se muestra en una tercera imagen de la secuencia. En ella se indica en tiempo real, el porcentaje de auto-sostenibilidad energética del edificio (ver Figura 6). La medida de auto-sostenibilidad puede realizarse debido a que en el eco-edificio se registra continuamente tanto la producción de energías verdes como el consumo de energías de origen fósil.



Figura 6. Imagen proporcionada por el punto de información PIVE donde se indica el porcentaje de auto-sostenibilidad energética del hotel.

Otra funcionalidad del punto de información PIVE consiste en divulgar toda esta información verde del eco-edificio a través de Internet. Esto permite realizar en todo el mundo la divulgación de las acciones medioambientales del eco-edificio. En la imagen que se muestra en la Figura 7 se puede observar en formato web parte de la información que se divulga dentro del eco-edificio a través de la secuencia de imágenes descrita anteriormente. Actualmente se puede acceder a esta información a través de la página principal del proyecto PIVE:

<http://domotica.iusiani.ulpgc.es/PIVE>

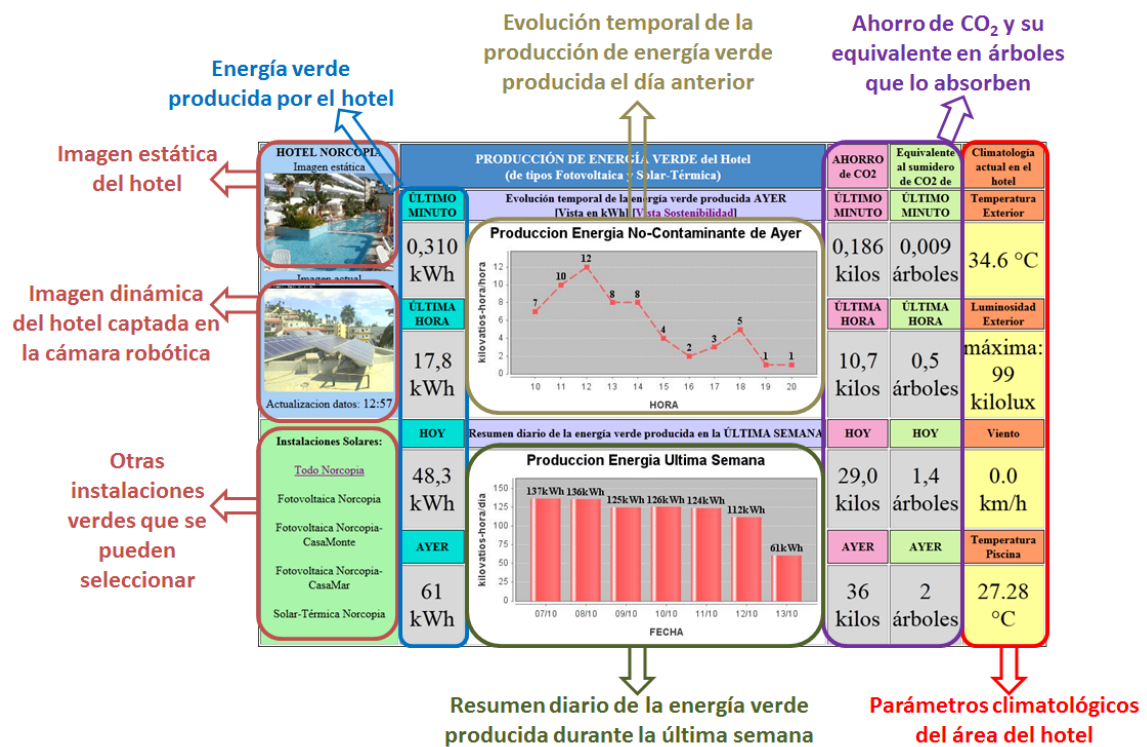


Figura 7. Página web principal del proyecto PIVE:

<http://domotica.iusiani.ulpgc.es/PIVE>.

En esta página web se puede observar la cantidad de energía verde que produce el hotel. Se indica la producción durante el último minuto, la última hora, durante el día actual, y la conseguida a lo largo del día anterior. En la parte derecha también se muestra el ahorro de kg de gases nocivos que se emitirían a la atmósfera si se utilizaran combustibles fósiles. Esta información de ahorro se traduce a su equivalente medioambiental en número de árboles que realizan la fotosíntesis. Para poder dar veracidad a estos datos se incluyen en la página web los parámetros climatológicos del área geográfica del eco-edificio en ese momento. Por último, en la parte más a la izquierda se incluye una imagen real del entorno del hotel que fue captada recientemente a través de una cámara robótica situada en el exterior. Desde la parte izquierda de la página web se puede seleccionar la información verde de una parte determinada del eco-edificio, o de otro eco-edificio perteneciente a la misma empresa. En la parte central superior de la página se puede observar la evolución temporal de la producción de energía verde en cada hora del día anterior. En la parte central inferior de la página web se muestra la cantidad acumulada de energía verde que produce el eco-edificio en cada uno de los siete días de la última semana.

También se puede divulgar a través de Internet el nivel de auto-sostenibilidad energética del hotel, tanto de forma acumulada a los largo de varios días, como a lo largo de un día entero. Esta información se selecciona a través del enlace denominado “vista sostenibilidad”.

En la Figura 8 se puede observar otra página web dinámica denominada “sostenibilidad verde” y que se ha desarrollado dentro del proyecto PIVE. En la parte central superior de la vista sostenibilidad se puede observar la evolución temporal de la auto-sostenibilidad energética (o sostenibilidad verde) del hotel en cada hora del día anterior. En la parte central inferior de la vista sostenibilidad se puede observar la auto-sostenibilidad energética del eco-edificio en cada uno de los siete días de la última semana.



Figura 8. Información de auto-sostenibilidad energética o sostenibilidad verde del hotel que es divulgada a través de otra página web del proyecto PIVE:

<http://domotica.iusiani.ulpgc.es/PIVE>

### 6. VALOR AÑADIDO QUE APORTA PIVE AL EDIFICIO TURÍSTICO

Después de haber probado el sistema PIVE en varios eco-hoteles, se ha comprobado el alcance y asimilación de la información divulgada por PIVE a través de encuestas realizadas a los visitantes de los hoteles. Se ha podido constatar que PIVE es un medio para la concienciación medioambiental a través de una información que es fácil de entender. A continuación se indican los principales valores que adquiere un hotel con el sistema PIVE.

- Las acciones de protección medioambiental son divulgadas dentro del hotel con información en tiempo real.
- La información verde que así se muestra es completamente fiable y está relacionada con la Eficiencia Energética y la Protección del Clima.
- El hotel consigue divulgar su estrategia medioambiental a través de Internet con datos que se actualizan frecuentemente.
- Se estimula la concienciación en los visitantes y en los trabajadores del hotel de que la protección medioambiental es necesaria para que sean sostenibles tanto el entorno próximo como todo el planeta.
- Los clientes de un hotel valoran muy positivamente el esfuerzo que se emplea en informarles sobre las acciones medioambientales que se realizan dentro del hotel.
- Cuando a los clientes de un hotel se les explica que algunos servicios están diseñados para proteger el clima, como por ejemplo la periodicidad del cambio de toallas, o la reducción de un grado en el agua climatizada de una piscina, lo entienden y además lo valoran positivamente.

7. ENTIDADES COLABORADORAS



Telefonica

