Caldera de Biomasa en el Hotel Cordial Mogán Playa

Gerardo García Machín

Jefe de Mantenimiento
Hotel Cordial Mogán Playa

1. INTRODUCCIÓN

No podría comenzar este artículo sin dejar de mencionar a las personas y empresas que nos han apoyado de una forma directa o indirectamente en la idea que consistía en implantar la Caldera de Biomasa en la calefacción del Hotel Cordial Mogán Playa.

Debo decir que siempre conté con el apoyo de mi propio equipo de servicios técnicos, con el apoyo del Director del Hotel, el Sr. Alberto Pernalete, que fue el primero de la Dirección que creyó en la viabilidad de esta propuesta; del Sr. Villalobos Mestre, Consejero Delegado; del Sr. Villalobos, Director General en Cordial Canarias; así como del Ingeniero Sr. Arturo Lang-Lenton, junto al equipo técnico de INCANAE, liderado por el conocido y prestigioso experto en eficiencia energética, Sr. Elías Casañas; a su colega Sr. José Carlos Martín; y a la empresa que ejecutó la obra, INJAR. Entre todos fueron capaces de llevar a cabo lo que al principio solo parecía una idea descabellada, convirtiéndola en una enorme realidad, en un proyecto que transcurrido el tiempo, se ha podido demostrar que fue una idea acertada y que ha tenido un magnífico resultado, pues ha supuesto ahorros importantes. Muchas gracias a todos los que creyeron en este proyecto de la caldera de biomasa.

Esta historia comenzó allá por el año 2009, cuando unos técnicos de una empresa de servicios energéticos (ESE) nos propusieron instalar una caldera de biomasa en el Hotel Cordial para ahorrar energía, cuando aún sabíamos muy poco de este combustible. En aquel momento pregunté a estos técnicos dónde podía encontrar una caldera de biomasa instalada para verla, pues como es lógico, a nadie le gusta ser conejillo de indias o de laboratorio. Me comentaron que aún no disponían de ninguna Caldera de Biomasa instalada que pudiéramos ver en funcionamiento, por lo que debíamos esperar al menos al mes de julio de 2011, concretamente a la que estaría instalada en el Lago Taurito, y que sería su primera caldera de este tipo en Gran Canaria.

Esta empresa nos hacía una propuesta interesante. Nos ofrecía una rebaja del 20% sobre el precio de facturación del gas propano, por lo que nos facturarían solo la venta de energía a través de un contador de energía térmica y, a los diez años, podríamos optar a quedarnos con la caldera. Mientras, el mantenimiento de la caldera correría a cargo de esta ESE (empresa de servicios energéticos). En general, era una oferta, a priori, que parecía muy interesante. Pero fue ahí donde me planteé entonces ¿por qué no asumir nosotros, mi empresa, el coste y la inversión total de esta implantación y beneficiarnos así del ahorro total que esta nueva energía nos produciría? Es cierto que la posibilidad de utilizar una empresa de servicios energéticos es una apuesta menos arriesgada y muy cómoda. Pero si puedes

hacerlo o dispones de liquidez, ¿por qué no ver el retorno de la inversión en tu cuenta de resultados lo antes posible? Sobre todo, si lo puedes hacer en tan solo dos años ¿para qué esperar diez años para ver el retorno total? Así que finalmente optamos por asumir el proyecto de la caldera de biomasa con capital de Cordial Canarias

Fue a raíz de la asistencia a una feria de climatización en el año 2011, cuando pude comprobar el auge y la importancia que estaba adquiriendo la biomasa en España. Sin embargo, en Canarias, la biomasa era una tremenda desconocida, de la que muy pocos sabían y apenas hablaban. Si te proponían un proyecto, siempre lo veías con cierta incredulidad, sobre todo, cuando te facilitaban los datos de ahorro de la biomasa frente al gas propano.

2. LA BIOMASA COMO ENERGÍA LÍMPIA

Realmente, con la biomasa, no estamos haciendo nada nuevo. Desde principios de la historia de la humanidad la biomasa ha sido una fuente de energía esencial para el hombre. Utilizamos el mismo combustible que utilizaban nuestros padres y abuelos, “la madera” y la quemamos, a diferencia de ellos, con una mejor y más moderna tecnología, con mejor aprovechamiento y sin humos, pues no necesariamente madera es igual a humo, y en esta ocasión no lo es.

El pélet, la astilla de madera, residuos agroindustriales (como el hueso de aceituna triturado, cáscara de frutos secos…), leña o briquetas se utilizan desde hace más de 50 años en Europa y más de 10 años en España y, sin embargo, en Canarias es casi desconocida.

La biomasa tiene carácter de energía renovable ya que su contenido energético procede, en última instancia, de la energía solar fijada por los vegetales en el proceso fotosintético. Esta energía se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión, dando como productos finales, dióxido de carbono y agua.

Las instalaciones abastecidas con biomasa en sus diferentes formas son respetuosas con el medio ambiente al presentar una emisión reducida de contaminantes a la atmósfera y no contribuir al efecto invernadero por tener un balance neutro de CO_2 (dado que el CO_2 emitido en la combustión es igual a la cantidad fijada durante su crecimiento). Esta última característica ayuda a cumplir los acuerdos sobre el cambio climático.

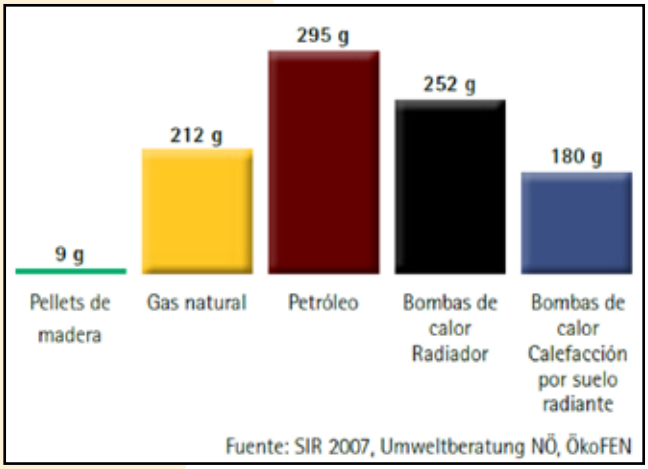

Gráfico Nº 1:
Emisiones CO_2 en gramos Kw/h (incluidas todas las cadenas previas)

Por este motivo, los productos procedentes de la biomasa que se utilizan para fines energéticos se denominan biocombustibles, pudiendo ser, según su estado físico, biocombustibles sólidos, en referencia a los que son utilizados básicamente para fines térmicos y eléctricos, y líquidos como sinónimo de los biocarburantes para automoción.

En la actualidad, otra razón para el auge de la biomasa es el menor precio comparativo con otros combustibles y su mayor estabilidad, al no depender de las fluctuaciones exteriores; aunque el coste de inversión inicial de los equipos es normalmente superior al de los equipos que utilizan combustibles convencionales.

Además, se debe recordar que el uso de la biomasa genera empleo, pues ayuda a repoblar nuestros bosques, a cuidarlos, a mantenerlos limpios, evitando que sean consumidos por el fuego.

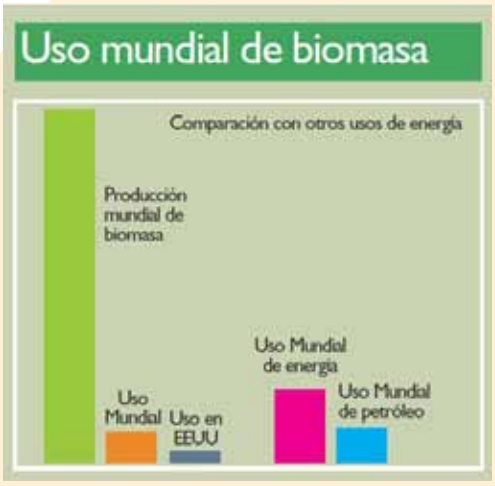

Gráfico Nº 2: Uso mundial de la biomasa.
Fuente: www.energias-renovables.com

Si comparamos la producción de biomasa a nivel mundial con otros tipos de energía, vemos que ésta las supera de forma espectacular.

Centrándonos ya en Europa, Francia, seguida de Suecia y Finlandia, son los principales países productores de energía primaria a partir de la biomasa.

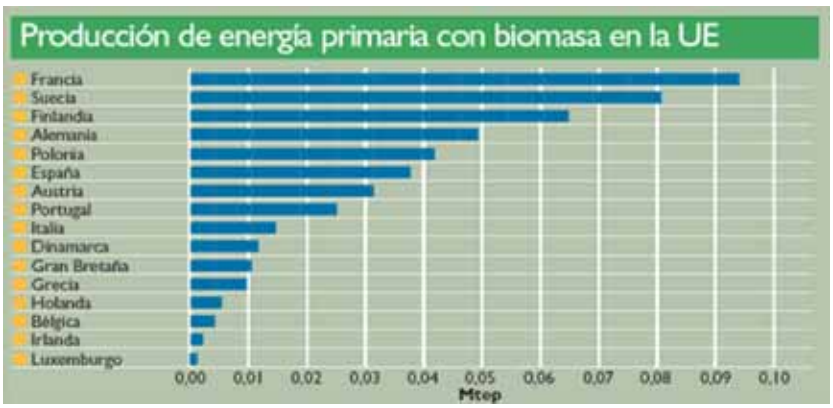

Gráfico Nº 3: Producción de energía primaria con biomasa en la UE.
Fuente: www.energias-renovables.com

En España, y en consonancia con el auge de esta energía renovable, se incrementa el número de distribuidores de biomasa-biocombustibles de manera considerable (Ver Tabla Nº 1).

PRINCIPALES DISTRIBUIDORES DE BIOMASA EN ESPAÑA		
Biomarquesado S.L	Ecofogo	Maderas García Varona
Biomasa Forestal	Ecoforest	Mágina Energía
Biomasa Market	Ecowarm	Moneleg Renovables
Biomasa Térmica	Emisioncero	Multiservicios Ávila,S.L.
Biomasas Herrero	Enerbio	Naturfoc
Biomasol	Energía Natural	Neobiosur
Biotema	Ensolev	Orientación Sur
Biotema	Eosolar	Pelets de Asturias
Blusterpellet	Ep-Enerxia	Pellcam
BurgosPellets	Ep-Enerxia (Amatex)	Pellet Maderas Cepa
Burpellet	Era Ingeniería	Reciclados Lucena SL
Calor-eco	Erta	Recuperaciones Ortiz
Calorpel	Factorpelet	Satis E. Renovables
Cimasa	Garzon Energy	Solopellet
CleanForest	Geotercal	Tuberplas S.A.
Dispellet	Grupo Saraitsa	Vendo-Pellets
Ebepellet	Iberpellet	
Eco-Calor	Lignus Pellet de Galicia	

Tabla Nº 1: Principales distribuidores de biomasa en España.

2.1. BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS. EL PÉLET

Las formas más generalizadas de utilización de este tipo de combustibles son el pélet, la astilla de madera, residuos agroindustriales (como el hueso de aceituna triturado, cáscara de frutos secos…), leña o briquetas.

Foto Nº 2:
Los pélets de madera protegen nuestro clima.

De todos ellos, el consumo de pélets en Europa se está incrementando rápidamente. La producción aumenta año tras año, con la instalación de nuevas plantas, cuya inversión en equipamiento está siendo subsidiada por los gobiernos de la Comunidad Europea.

Los pélets se conforman como pequeños cilindros procedentes de la compactación de serrines y virutas molturadas y secas, provenientes de serrerías, de otras industrias, o se producen a partir de astillas y otras biomasas de diversos orígenes, como los agropélets. En el proceso de fabricación no se utilizan productos químicos sino simplemente presión y vapor, siendo la propia lignina de la madera la que actúa de aglomerante; aunque es posible encontrar también un porcentaje reducido de aditivos biológicos.

En el proceso de peletización se efectúa un trabajo de compresión en el producto de forma continua, reduciendo el volumen de la materia prima de 3 a 5 veces. En el proceso se comprime la materia y se transforma en un pélet sólido de 6 a 8 mm de diámetro y unos 20 mm de longitud a una temperatura de unos 80 ºC. Este proceso les da una apariencia brillante como si estuviesen barnizados.

Es aconsejable exigir al suministrador de pélets que indique explícitamente el origen y tipo de biomasa del que están compuestos para evitar

malentendidos con otros tipos de pélets no aptos para las calderas de biomasa. Así mismo, se recomienda sobre todo el uso de pélets de madera natural.

En general, un buen pélet de madera presenta menos de un 10% de humedad y una durabilidad mecánica mayor del 97,5%.

Considerando una calidad de pélet media, con un poder calorífico cercano a los 4.300 kcal/kg, puede establecerse que de 2 a 2,2 kg de pélet equivalen energéticamente a un litro de gasóleo y a un metro cúbico de gas natural.

biocombustible. Debe asegurarse el suministro a medio-largo plazo, con una calidad de la biomasa alta y constante. En este sentido, conviene clarificar los siguientes aspectos en referencia al suministro de pélets en Canarias:

- Los pélets llegan a Canarias en barco, pues a diferencia de la Península, no existe otro medio.
- Recordar que todas las demás energías que llegan a Canarias (gas propano, gas natural, gasoil, etc.) también debe ser transportadas en barco, por lo que también les afecta el incremento del precio del petróleo.

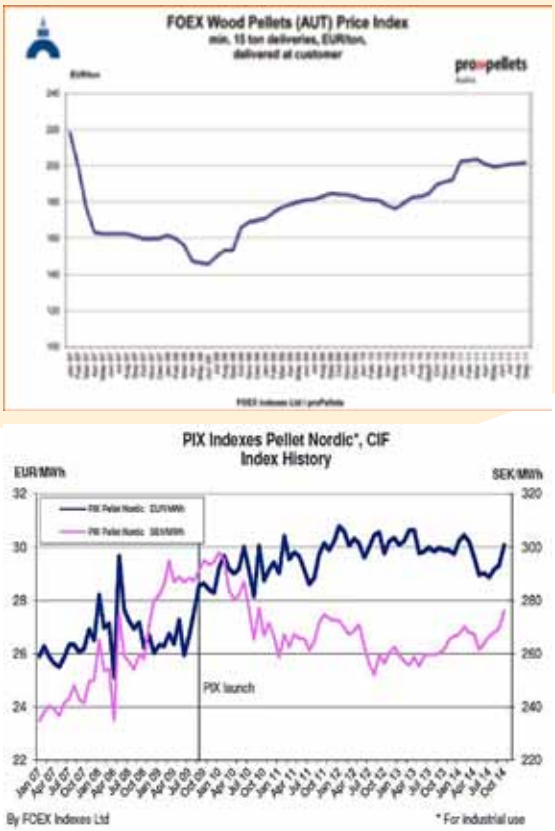

Gráfico Nº 4: Índice precios pélets a granel.

Ventajas de la utilización de pélets
Elevado poder calorífico.
Muy bajo contenido en cenizas, reduciendo las necesidades de operación y mantenimiento.
Las calderas de pélets son de muy alta eficiencia, incluso existen calderas de condensación de pélets.
Se comercian a nivel internacional, con una composición constante.
Se utilizan con composiciones estándar en Europa.
El precio es más estable, no dependiendo de cotización internacional como el gas o el petróleo.
Facilidad de automatización, pues al ser un material granulado se comporta como un líquido, permitiendo a las estufas y calderas la capacidad de regulación automática, siendo la propia máquina la que añade material según demanda de energía.
Reducción de espacio, ya que al tener el material un tamaño reducido, la estufa o caldera también reduce su tamaño.
Seguridad: El almacenaje no presenta riesgo de explosión, no es volátil ni provoca olores, fugas o vertidos. Los pélets no son tóxicos, ni ellos ni las cenizas resultantes de la combustión, que incluso se pueden utilizar como fertilizante.
Beneficios ambientales.

Tabla Nº 2: Ventajas de la utilización de pélets.

Una de las características a considerar de los pélets es su posible degradación para ciertos porcentajes de humedad, por lo que siempre deben estar almacenados en recintos impermeabilizados, tanto en los puntos de suministro como en los almacenamientos de las instalaciones donde se vaya a utilizar.

A modo de resumen, resumimos las ventajas de la utilización de pélets en la Tabla Nº 2.

Una de las consideraciones importantes para decidirse por la instalación de la biomasa de un tipo u otro es el aseguramiento del suministro del

- Pueden ser transportados a granel directamente a la instalación, en camiones de baranda alta, remolques de piso móvil, en camiones cisternas, etc. El sistema de camiones cisternas permite realizar la descarga en silos ya montados, por ejemplo, en los subsuelos de los edificios, permitiendo la entrega al menor precio de mercado.
- También existe la posibilidad de almacenar el pélet en naves, en cualquiera de nuestros polígonos industriales, aunque no es estrictamente necesario. Esta posibilidad abarataría el coste aún más, incluso se podría comercializar a otras empresas.

Requisitos de la Calidad de la Biomasa (ENplus®)

- La auditoría consta de dos partes diferenciadas.
- Una toma de muestras en planta y envío a un laboratorio acreditado por EPC para su análisis según la norma EN 14961-2. En función de los resultados se clasificará en A1, A2 o B.
- El resultado es un informe verificando que los requerimientos de ENplus® se cumplen, y AVEBIOM (Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa) concederá la marca con un número de registro único e inequívoco para cada empresa.
- Anualmente las empresas productoras certificadas deberán pasar una auditoría documental realizada por una entidad auditora registrada en el EPC y un análisis físico-químico en un laboratorio independiente registrado en el EPC. Además, desde el 1 de abril de 2013, se realizarán 2 inspecciones sorpresa cada año.
- Las empresas comercializadoras certificadas deberán igualmente pasar una auditoria anual realizada por una entidad auditora registrada en el EPC. A partir del 1 de abril de 2013, esta auditoría pasará a realizarse una vez cada 3 años.
- En vigor desde el 1 de abril de 2013.

Ver, en la Tabla Nº 3, los tipos de madera permitidos para utilizarse en la producción de pélets de madera.

3. PROCESO PREVIO A LA TOMA DE DECISIÓN

A primeros de julio del año 2011, el Consejero Delegado de Cordial Canarias me preguntó qué podíamos hacer para disminuir los costes energéticos, pues a pesar de haber reducido nuestros consumos de gas propano en la medida en la que se instalaron economizadores de agua en los grifos de lavabos y duchas de los baños de las habitaciones, el precio del gas propano continuaba aumentando en el mercado en aproximadamente un 15% anual (Ver Gráfico Nº 5), algo que hacía prohibitivo el gas propano para muchas empresas del sector de la hostelería.

Sin embargo, pudimos comprobar que la instalación de perlizadores, aireadores o economizadores, como también son conocidos, fue de vital importancia para reducir nuestros consumos de agua en el hotel. Se había producido un importante ahorro de agua caliente, agua que ya no era necesario calentar, ni tampoco era necesario elevar a las habitaciones, por lo que no solo se produjo un ahorro en el consumo de gas propano, sino que también se ahorró en energía eléctrica, pues el consumo de agua había disminuido drásticamente.

Por cierto, deseo aprovechar la ocasión para invitar desde aquí a todos los directores y responsables de mantenimiento de instalaciones, para que crean, sin ningún tipo de reservas, en estos economizadores, pues inicialmente habíamos reducido el consumo en nuestros grifos de 16 l/min (que es lo que consumo original de un grifo Roca), a reducirlo a tan solo 6-7 l/min.

Hoy en día, aún hemos podido reducir más el consumo de nuestros grifos y hemos logrado llegar a mínimos de apenas 2 l/min, lo que está muy bien, sobre todo, porque el cliente no ha perdido confort. Esto era inimaginable hace unos años,

ENplus-A1		ENplus-A2		EN-B	
1.1.3	Madera del fuste	1.1.1	Árboles enteros sin raíces	1.1	Forestal, plantaciones y otras maderas no usadas ni tratadas
1.2.1	Residuos de la industria de la Madera no tratados químicamente	1.1.3	Madera del fuste	1.2.1	Residuos y sub-productos de la industria de la Madera no tratados químicamente
		1.1.4	Residuos de tala		
		1.1.6	Corteza		
		1.2.1	Residuos y sub productos de la industria de la Madera no tratados químicamente	1.3.1	Madera reciclada no tratada químicamente [b)]

a) La madera de demolición está excluida. La madera de demolición es madera reciclada proveniente de demolición de edificios u otras obras civiles..

Tabla Nº 3: Tipos de madera permitidos para utilizarse en la producción de pélets de madera.

pero la tecnología de los perlizadores ha avanzado enormemente en este aspecto y nos ha permitido ahorrar mucha más agua y, por lo tanto, ahorrar mucha energía.

Como hemos podido comprobar en los gráficos anteriores (Ver Gráficos Nº 6 y Nº 7), parece inexplicable que, a medida que más ocupación se ha ido produciendo en el hotel, el consumo de gas propano ha ido disminuyendo con los años.

Eso solo es posible a base de políticas exhaustivas de ahorro de agua y optimizando la energía, para que así nos puedan acompañar los resultados.

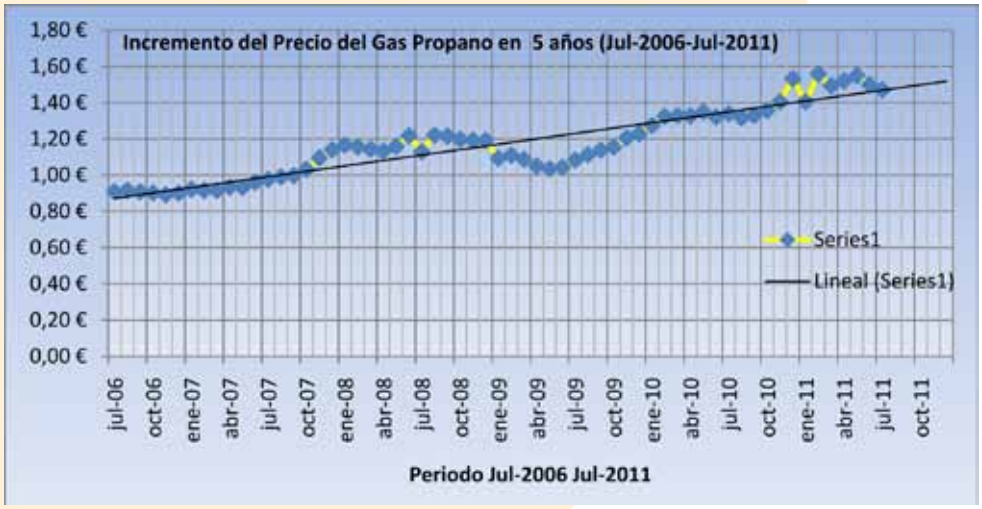

Gráfico Nº 5: Incremento del precio del Gas Propano en periodo Julio 2006-Julio 2011

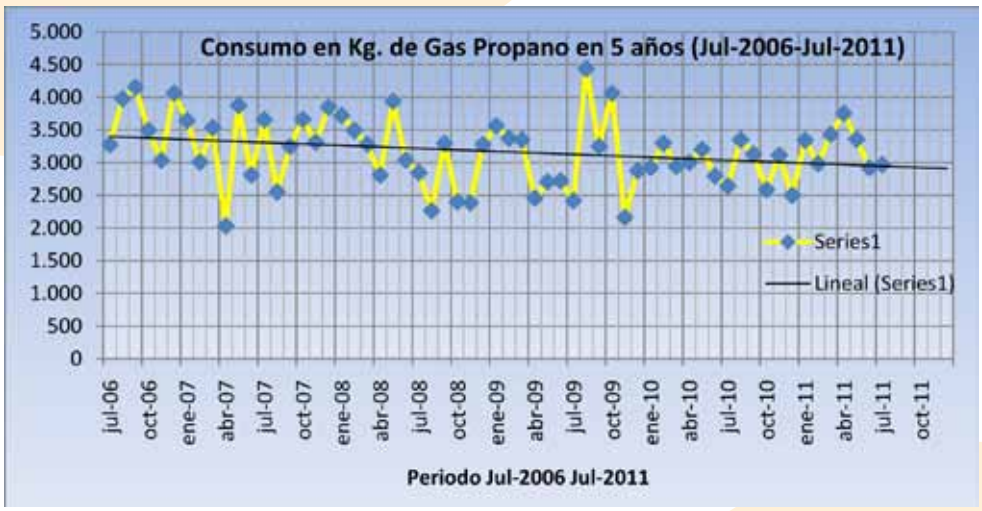

Gráfico Nº 6: Consumo en Kg. de Gas Propano en el período Julio 2006 – Julio 2011

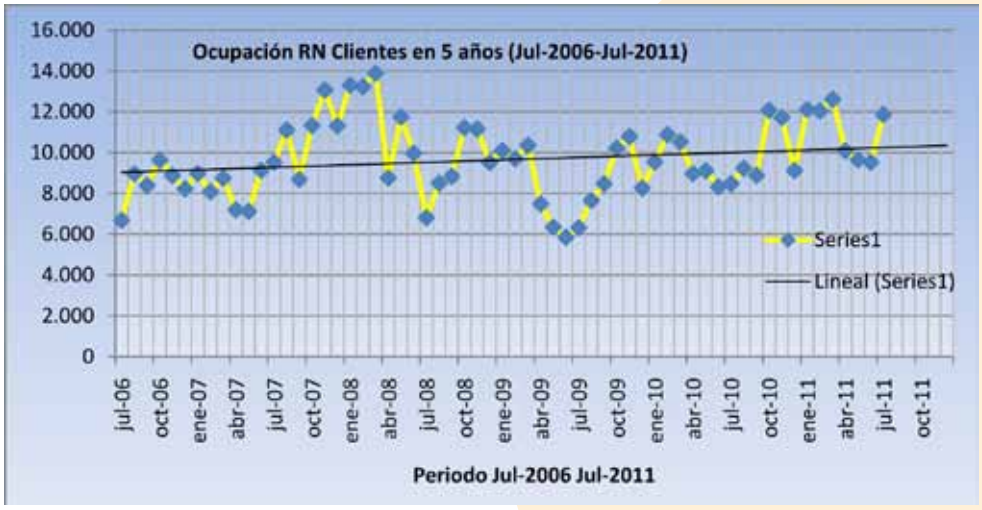

Gráfico Nº 7: Ocupación RN Clientes en el período Julio 2006 – Julio 2011

4. INSTALACIÓN DE LA CALDERA DE BIOMASA Y FINANCIACIÓN

- La instalación está compuesta por 1 Caldera HERZ Biomatic 400.
- La obra se ejecutó en un plazo de 3 meses, con un presupuesto de ejecución de 150.000€ financiado por la propia empresa y subvencionado por el programa BIOMCASA del IDAE con una aportación de 45.000€.
- El proyecto técnico y la dirección de obra fue realizada por el Gabinete Técnico del Ingeniero Sr. Elías Casañas.
- Los coordinadores por parte de Cordial Canarias, fueron los Sres. Arturo Lang-Lenton y Gerardo García.
- La instalación térmica fue ejecutada por la empresa instaladora INJAR.
- La Caldera HERZ suministrada por Termosun, S.L, asociada de AVEBIOM (www.termosun.com).
- La nueva caldera fue insertada en el programa de instalaciones térmicas por el proveedor de Servicios de Control Inteligente SERCONINT.
- El ensamblaje e instalación de la Caldera HERZ se llevó a cabo por el propio personal de mantenimiento del Hotel Cordial Mogán Playa, ayudado por un técnico de Termosun.

Hay que destacar este último punto, ya que la instalación realizada por el propio personal de mantenimiento es una decisión importante y acertada, tanto por criterios económicos como por el mantenimiento posterior de la misma.

JSV

5. EXPERIENCIA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Anteriormente a la biomasa, calentábamos unos 35.000 litros de agua caliente sanitaria (ACS). Para ello nos apoyábamos en dos calderas de gas propano de la firma Viessmann de 285 kW/c/ud., con un consumo medio mensual aproximado de gas propano de 9.000 kg., también apoyadas mediante recuperación de calor procedente de recuperadora de calor Roca York.

En la actualidad, el Hotel Cordial Mogán Playa dispone de una única Caldera de Biomasa (Policombustibles, pélets-astillas) de la firma HERZ de 400 kW de potencia para calefactar el agua de sus instalaciones, tanto el agua caliente sanitaria (ACS) con 35 m³/día para sus 487 habitaciones, una lavandería, cuatro cocinas a una temperatura media de 60 ºC y también calienta una piscina de 755 m³, otra piscina de 689 m³, la piscina infantil de 22 m³ y la piscina del Spa de unos 100 m³; lo que suma un volumen de agua de aproximadamente unos 1.525 m³ o lo que es lo mismo, unos 1.301 m² de lámina de agua a una temperatura media de 27 ºC.

Es curioso comprobar cómo antes podíamos calentar mediante una caldera de gas propano los 35.000 litros del agua caliente sanitaria (ACS) con un coste aproximado de unos 400 €/día, sin embargo ahora, con la caldera de biomasa calentamos aproximadamente 1.000.000 de litros de agua por tan solo 100 €/día. Frente a esto, que aún existan hoteles que utilizan el gas propano para calefacción, resulta cuando menos sorprendente. De ahí que nos hayan pedido comentar nuestra experiencia, para generar confianza, pues la biomasa no es nueva y merece la pena comprobarlo.

Una vez transcurrido el tiempo, ya podemos hablar de resultados de la biomasa en el Hotel Cordial Mogán Playa. Empresas valientes del sector hotelero como Cordial Canarias, que invirtieron en el año 2012 en este novedoso combustible, comienzan a recoger sus extraordinarios resultados.

Como ha transcurrido el tiempo y ya podemos hablar de resultados, en los siguientes gráficos (Ver Gráfico Nº 8, Nº 9 y Nº 10) mostramos la energía producida por la caldera de biomasa durante estos dos años de funcionamiento, tomados a partir de nuestro contador de energía térmica.

Hay que decir que Cordial Canarias hizo aún un mayor esfuerzo, pues decidió extender este proyecto tecnológico de sustitución de sus cal-

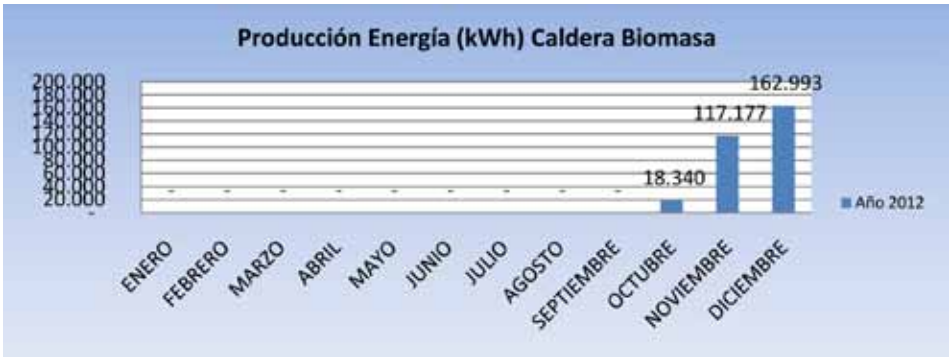

Gráfico Nº 8: Producción Energía (kWh) Caldera Biomasa. Año 2012

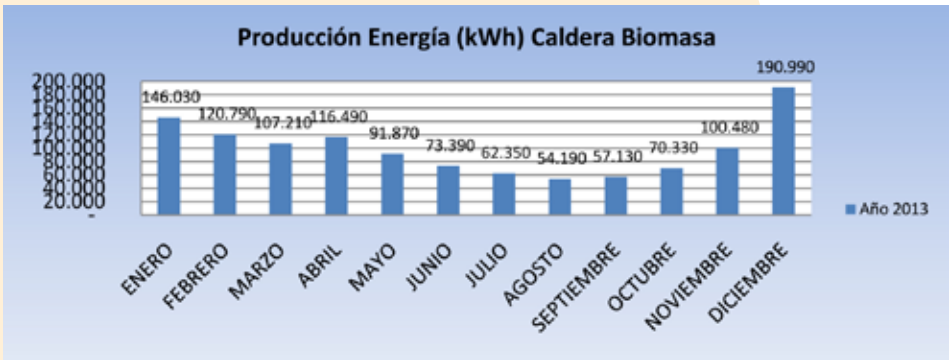

Gráfico Nº 9: Producción Energía (kWh) Caldera Biomasa. Año 2013

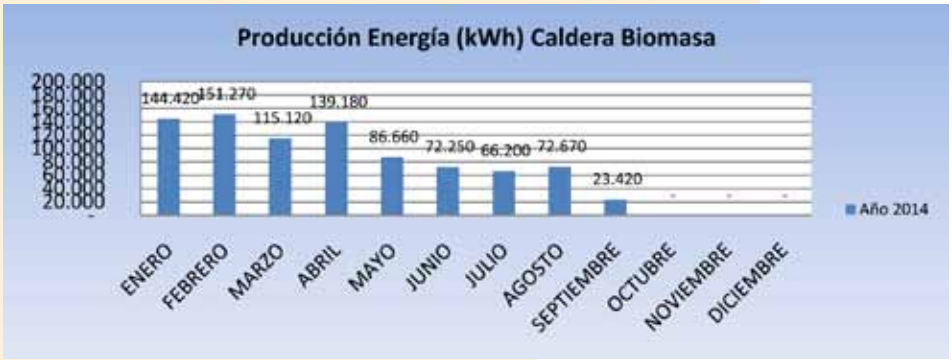

Gráfico Nº 10: Producción Energía (kWh) Caldera Biomasa. Año 2014

deras de gas propano por calderas de Biomasa y extendió esta novedosa tecnología a sus otros complejos situados en la isla de Gran Canaria, en concreto a los Apartamentos Cordial Mogán Valle, que cuenta con 303 habitaciones y al complejo de Bungalows Cordial Biarritz, que consta de 76 Bungalows, con los mismos, si no mejores resultados que los obtenidos en el Hotel Cordial Mogán Playa.

En los Gráficos Nº 11, Nº 12 y Nº 13 se muestra el consumo de biomasa (pélets) durante estos dos años de funcionamiento.

Parece que la tendencia general en cuanto a los combustibles en Canarias no es otra, que la misma que se sigue a nivel mundial: evitar la dependencia de los combustibles fósiles y apostar por las energías renovables, entre las que se encuentran la biomasa, la energía solar, la energía eólica, geotérmica, mareomotriz, etc. existiendo así otras alternativas al gas natural. A medio y corto plazo, parece más complicado que podamos ver a esta última por Canarias, pues acumula ya un enorme retraso (más de 10 años) aunque no la descartamos.

Estas calderas de biomasa, una vez las has visto funcionar y las has estudiado detenidamente, te das cuenta de que es una magnífica solución energética, pues de lo contrario dejas de ser competitivo en el mercado actual. Si los demás cambian, al menos debes de estar atento al cambio para ver qué hace la competencia. Ahora todas las grandes cadenas hoteleras están tratando de reducir sus costes, y para ello, están invirtiendo grandes cantidades de dinero en innovación, tratando de buscar nuevas energías que les permitan ser competitivos en el mercado. La inmovilidad y quedarse a “verlas venir” puede ser perjudicial para un negocio tan cambiante como es el de la hostelería, donde un conflicto bélico, una epidemia o la nube de un volcán, te puede arruinar el negocio en cualquier momento.

Otras cadenas hoteleras también se han animado al uso de la biomasa en Canarias: Robinson Club en Jandía-Fuerteventura; Gloria Palace, SeaSide, Santana Cazorla (Paradise) Lago Taurito, Dream Place, Dunas y otras cadenas ya utilizan la biomasa también en sus instalaciones, sustituyendo sus calderas de gas propano por calderas de biomasa.

Debo decir que también he visto algunas calderas que deberían precintarse por las barbaridades que se cometen. La biomasa es fantástica, pero todos debemos de hacer las cosas bien, desde el cálculo, al implantación y el mantenimiento. Estos debates sobre si la biomasa es beneficio-

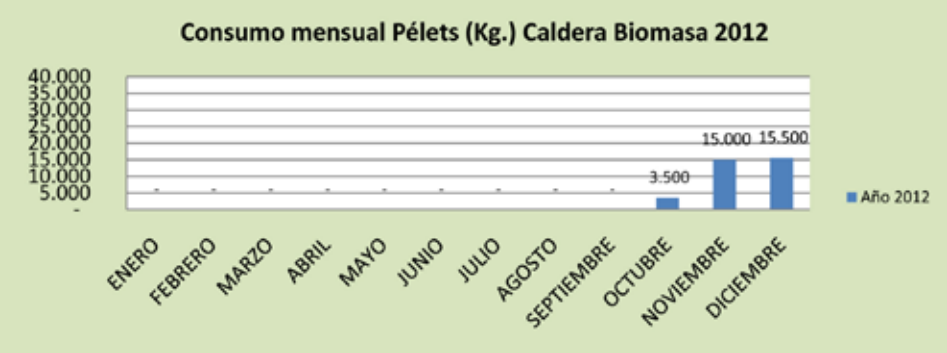

Gráfico Nº 11: Consumo mensual Pélets (Kg.) Caldera Biomasa. Año 2012

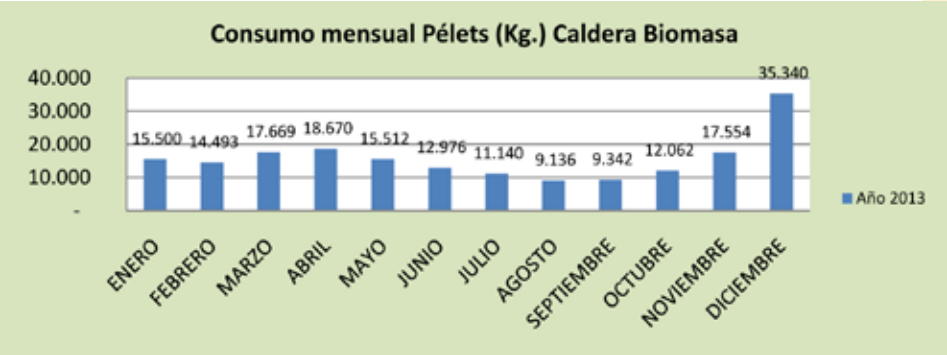

Gráfico Nº 12: Consumo mensual Pélets (Kg.) Caldera Biomasa. Año 2013

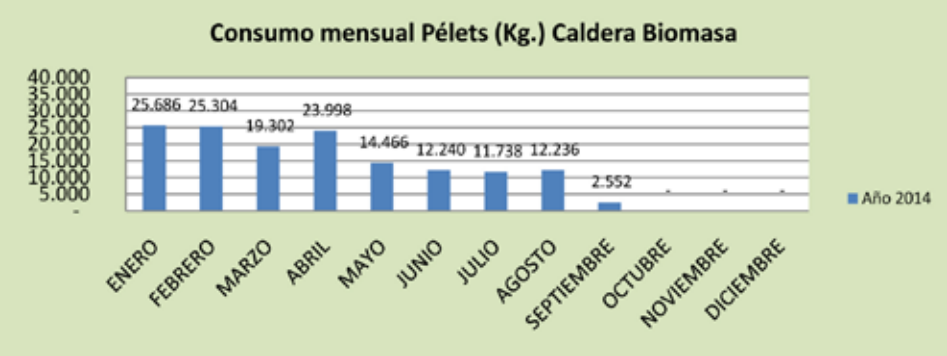

Gráfico Nº 13: Consumo mensual Pélets (Kg.) Caldera Biomasa. Año 2014

sa o tiene algún problema, en Noruega o Suecia, hace siglos que ya no se producen y nadie lo discute. En España, el uso de la biomasa es mucho más reciente y, por lo tanto, es muy probable que continuemos durante un largo espacio de tiempo con este debate; todo esto solo sirve para que entre todos contribuyamos a mejorar la calidad de las instalaciones de biomasa, que es lo que realmente nos preocupa y debemos hacer, aportando calidad a nuestras instalaciones. Solo así funcionarán correctamente y serán rentables.

Hoy día, casi todas las marcas de calderas han adaptado su tecnología para quemar biomasa, ya sea por pélets, astillas de madera, hueso de aceituna, etc. VIESSMANN, una marca líder alemana, ya ofrece desde hace tiempo calderas de pélets, lo que significa que algo se está avanzando en este tema.

Las marcas de calderas que solo diseñaban mecheros para quemar gas o gasoil, han cambiado repentinamente sus diseños a mecheros que permitan quemar poli-combustibles, adaptándose al mercado; o sea, que también sirven para quemar varios combustibles a la vez, entre ellos biomasa, y esto ya es bastante significativo.

Queda claro que la tendencia general pasa, entre otras cuestiones, por utilizar la energía basada en biomasa, no solo por un tema medioambiental (que también es importante), sino por necesidad, pues ya no se puede pagar el precio que ha alcanzado el gas propano en Canarias y, salvo que disminuyan los precios, parece difícil la marcha atrás.