



Zaragoza, 17 de noviembre de 2010

Panel de experiencias

D. Álvaro Chagoyen. IMS. Ingeniero de proyectos.

Buenas tardes a todos,

Muchas gracias por tu paciencia, por estar ahí, en primer lugar, no soy Jesús Montero Escuder, por un problema de retraso en un vuelo no pudo venir. Yo soy Álvaro Chagoyen soy ingeniero de proyectos, calculista, ahora estoy como responsable de aplicación de productos en la empresa de Zaragoza IMS que somos fabricantes de colectores solares.

A continuación les voy a hacer una pequeña introducción que a estas alturas ya de la ponencia y del día todos tenemos ya bastante claro, tenemos una pequeña introducción de son las energías renovables, que está de moda, es triste que haya que poner algo de moda para que sea factible, algo real y algo del día a día. Efectivamente son aquellas que no consumen recursos que están limitados en cantidad, podemos seguir utilizándolas y no estamos gastando nada, no estamos gastando petróleo, ni estamos gastando carbón a un ritmo superior al que se generan; a escala humana pues, resultan inagotables, hay diferentes fuentes de energía que ya todos conocemos: radiación solar directa, el hecho de tener agua acumulada en una presa es tener energía potencial, después la tiraremos por una tubería y tendremos electricidad; el viento aunque también viene derivado de la radiación solar, que será a donde vamos a ir ahora, energía mareomotriz, biomasa, geotermia, aerotermia, diversas energías renovables que están hoy en día cada vez más en boca de todos; aún debería ser más.

A modo casi anecdótico pero para que se hagan una idea del potencial que estamos desaprovechando, aquí hay unos datos, en día recibimos del sol 50 veces en un día, la energía que consume toda la humanidad en un año. El sol es un inmenso reactor, está encendido 24 horas al día, no estamos utilizando una mini enésima parte de lo que nos viene del Sol, hasta la tierra llega una cantidad de energía equivalente a números $1,7 \times 10^{14}$ kW, que representará la potencia correspondiente a 170 millones de reactores nucleares de 1000 MW de potencia cada uno, o lo que es lo mismo 10.000 veces el consumo energético mundial. Son números que luego repetir a escala humana casi resultan difícil de comprender si uno no es científico, pueda decir de energía sobra, así como decía mi compañero anterior “el problema no es hacer energía ni producir energía, es saber utilizarla”, en este caso es saber aprovecharla; aprovechar esta energía y más en el caso de colectores solares y desarrollar la tecnología necesaria es nuestra prioridad y debería ser nuestro reto, no como ya fabricantes de colectores, sino como ciudadanos y ya no es como algo está de moda y las renovables están de moda no, es sentido común y es aprovechar esa cantidad ingente y escala humana infinita que tenemos.

Simplemente vamos a un paseo rápido por las diferentes energías renovables; tenemos en primer lugar está energía solar fotovoltaica, utilizamos la energía que portan los fotones que vienen de del sol, en energía lumínica, en energía eléctrica; en cada panel fotovoltaico cada módulo fotovoltaico es capaz de transformar esa luz en energía eléctrica. Hablando de rendimientos que es en lo que vamos a centrar esta ponencia, hablamos de rendimientos del 12 al 18%, de rendimientos comerciales de módulos fotovoltaicos, es decir que de cada 100 paquetes de energía, de cuantos de energía que llegan a la superficie de un módulo fotovoltaico 18 salen en forma de energética utilizable. Siguiendo con la comparativa tenemos energía termo solar, se trata de calentar un fluido a media o alta temperatura 300, 400 hasta



Zaragoza, 17 de noviembre de 2010

700°C por la radiación solar, hasta vaporizarlo o no dependiendo de la tecnología, para generar electricidad mediante un ciclo termodinámico convencional en una turbina y generamos electricidad, aquí ya aumentamos los rendimientos hasta un 22 un 34%, rendimientos actuales comerciales y cada vez se están poniendo más centrales de este tipo. Siguiendo con la comparativa, energía eólica, todos hemos visto parques eólicos muy a menudo, yo vivo en La Muela sin ir más lejos, se trata de transformar la energía cinética que es el movimiento de las aspas provocado por el viento, provocado por el sol en energía eléctrica en un alternador, los rendimientos ya son superiores del orden de 30 - 50% dependiendo de la máquina, cuando Vestas colocaba los primeros aerogeneradores en el 78, hablábamos de rendimientos pobres del 13 - 15%, ahora ya están muy evolucionadas, en rozamientos, mejor lubricación. etc.; ya hablamos de rendimientos del 50% es una cosa bastante interesante.

Por último me he dejado la mía para el final obviamente, la energía solar térmica que ahora veremos que ya es de obligada implantación, se trata de calentar directamente un fluido calor portador por la acción directa de la radiación solar, el truco de estos altos rendimientos que veremos es que existe un uso directo, no hay transformaciones intermedias y si las hay, los rendimientos son altísimos en los intercambiadores. De momento es la forma más eficiente que existe actualmente de aprovechamiento de la energía solar con diferencia; los rendimientos están entre el orden del 70 a 80%, dependiendo de la calidad del colector, por hacer un poco de resumen gráfico con imágenes para que intentemos que se les quede un poco grabado en la retina: fotovoltaica con rendimientos de hasta 18%, termo solar hasta del 34%, he metido aquí una central convencional de carbón, los rendimientos son del 30 - 40%, pero lo que no pone aquí es lo que estamos emitiendo, no he querido entrar en esos berenjenales porque no es mi campo, eólica del 50% y por último recalcar que energía solar térmica va a ser entre un 60 – un 80% cuando se hagan bien las cosas.

Aplicaciones de energía solar térmica ya son conocidas por todos ustedes: agua caliente sanitaria, el agua de las duchas, en el sector residencial y servicios; calefacción de suelo radiante, es posible sección calefactar con la energía del sol, suelo radiante fan-colis o elementos radiantes de baja temperatura; no podemos en una instalación convencional con radiadores de aluminio de alta temperatura poner colectores solares y esperar que funcionen a la primera, requiere una adecuación o hacer las cosas bien desde el principio; climatización de piscinas alargamos la temporada de baño en aquellas piscinas están descubiertas, que están en el exterior, alargamos pues de mayo a entrado septiembre final de septiembre, incluso octubre, dependiendo también del clima en el que estemos y en las piscinas climatizadas vamos a tener un ahorro considerable en las facturas gas. Para ver otras aplicaciones aquí esta frío calor con máquinas de absorción, está costando entrar esta tecnología, todavía son algo caras las máquinas, pero es posible alcanzar a partir de un campo de colectores con ese calor, esa máquina utiliza ese calor para generar agua fría y luego esa agua fría enfría una estancia. Y Luego en diversos procesos industriales, en los que necesitamos temperaturas de proceso de 300°C, calentar un fluido hasta 300°C energéticamente es una ruina, si ponemos un colector termo solar o cualquiera de ese tipo, conseguimos gratis esa energía. Un pequeño diagrama, un esquema de funcionamiento de lo que es la energía solar térmica, de los captadores más corrientes que tenemos en nuestras azoteas, espero que cada vez más; la radiación solar llega al colector, la energía del sol llega al colector, mediante una bomba hacemos circular ese fluido calor portador que va a ceder casi todas sus calorías en este intercambiador, que puede ser intercambiador de placas o puede ser un serpentín internos del depósito, mediante otra bomba solo necesaria en el caso de un intercambiador externo aprovechamos el nuestro circuito secundario toda esta energía cedida



Zaragoza, 17 de noviembre de 2010

por el circuito primario, aquí vemos nuestra salida de consumo y el sistema es bastante sencillo.

Una serie de puntos básicos que debemos tener siempre presentes a la hora de dimensionar, plantear, vender lo que haga falta; existe una obligatoriedad de aporte mínimo solar en la generación de agua Caliente Sanitaria, es triste que también tengan venir a golpear y nos digan los que tenemos que hacer, ahorrar energía, pero como ya se ha comentado, el tema de la educación ambiental y educación en eficiencia energética no está demasiado extendido todavía. Entonces a lo que voy, tras aprobarse la directiva Europea de eficiencia energética, no es un invento español, sino que hay una directiva europea detrás, hubo una modificación del código de la edificación y en ese código técnico está el documento básico de ahorro de energía y en su sección cuarta está la parte de generación de un sanitaria y contribución mínima solar. Dependiendo de la zona en la que estemos en la península, nos obligarán, esa palabra no me gusta utilizarla, a colocar más o menos colectores, más o menos captadores para generar más o menos porcentaje agua caliente en función de nuestros usos; no se le puede pedir mismo un bilbaíno que a un hotel de Almería, ahí donde hay más recurso habrá que aprovecharlo de mayor manera. Existe una necesidad y es donde queremos recalcar todo nuestro esfuerzo y en unos profesionales cualificados y de gente que sepa instalar y que sepa calcular, proyectar, dimensionar una instalación solar térmica. Como también ha pasado a veces en fotovoltaica, sin atacar a nadie por supuesto, ha habido gente que han venido instalando colectores solares en nuestros hogares sin ser especialista en colectores solares. Entonces hace falta una serie de profesionales de verdad cualificados, de formación una especialización para que se garantice un buen funcionamiento y se cumpla realmente con una función de ahorro energético.

Otro punto que también tendremos que hacer hincapié, es que no debemos ser una política de mínimos, no se puede fabricar un colector técnicamente puede parecer una cosa bastante sencilla, la carcasa de aluminio o acero, con un absorbedor de cobre porque el que discurre un fluido calor portador se calienta porque está pintado de negro o es de un color oscuro con un tratamiento al cobre el principio, es bastante sencillo pero no podemos caer en una política de mínimos, de fabricar al mínimo precio y que salgan colectores de la fábrica, que salgan trailers continuamente. El cliente final resulta ser perjudicado, con tres colectores malos rinden igual que dos colectores buenos números gordos; realmente el aporte solar es significativo como vemos en las diapositivas a continuación. Tampoco es un invento actual, no es que esté de moda colector solar; venía en el taxi hablando con un señor muy agradable y me comentó que hace 25 años y tiene un colector solar sobre la azotea y generar agua caliente, el invento tiene más de cien años, China ya llevan desde principios de siglo haciendo colectores térmicos, esto es tecnología en cuanto al mejoramiento de los rendimientos, pero la idea es bastante vieja.

Lógicamente con los rendimientos actuales, hablamos del 80% de rendimiento de 100 W solares que llegan a la placa, 80 W salen en forma de agua caliente, pocas máquinas hay actualmente con ese rendimiento. la tendencia va a ser obviamente dejar de consumir combustibles fósiles, quemar gas o petróleo en pegarle fuego a cosas para generar agua caliente necesitaría, la utilización de resistencias eléctricas en termos de 100 L, vale 80 en el almacén, es de lejos la manera más ineficiente de calentar agua sanitaria, como ya se ha comentado en otras ponencias; este pequeño esquema, este dibujo es bastante gráfico que entra por los ojos, también es del IDAE no lo sale en la transparencia por los pelos, pero esta sacado de una guía del IDAE, de una guía de eficiencia energética del IDAE, tiene un diagrama de consumos, de gastos de energía en general en una vivienda, 41% calefacción, 26% agua caliente, de electrodomésticos, cocina, iluminación, etc.



Zaragoza, 17 de noviembre de 2010

Hablemos de energía, considerando un aporte solar, un apoyo para calefacción, estoy contando ya que no tenemos el 100% que hay un apoyo solar para el sistema de calefacción del 50% lo cual ya tendríamos un 20% y añadiendo el 26% de todo el aporte de ACS, cuando hacemos instalación de calefacción y ACS con colectores solares, la generación de ACS está asegurado todo el año el 100% para toda la familia y el sobrante es que genera inercia para el suelo radiante. Entonces sumando porcentajes llegamos a un aporte solar de un 46% de las necesidades de calefacción y ACS que es lo que más gasta una vivienda media sólo con la energía proveniente del sol; entonces hablar de un 46% del coste energético del consumo de una familia, pudiéndolo coger gratis de la atmosfera en este caso del sola es bastante más que interesante. No son números gordos, no son número inventados, llevo ya seis años instalando sistemas de este tipo y realmente funcionar diariamente, los dos clientes son los que luego te vienen con su hoja Excel con sus ahorros.

Vamos a ver rápidamente vamos a ver unos ejemplos de 10 instalaciones, la mayoría son con colectores de nuestra fábrica en San Mateo de IMS. Aquí tenemos una instalación de 54 captadores del modelo mayor, del modelo 3.0 en la fábrica de Tudor cerca a Zaragoza, para generar 7000 litros diarios de agua a 60°C, 7000 l diarios. En el centro ATADES de Alagón tenemos 80 colectores, se ha hecho en dos fases de ampliación que demuestra que si quieren ampliación, no es porque nos hemos quedado cortos, sino por estar muy contentos con el rendimiento; a mí me encanta ir a ampliar. Campo de futbol en el Actur aquí en Zaragoza, los 10 captadores para vestuarios. A nivel particular, un unifamiliar con 12colectores se ven 8 y otros 4 que hay debajo, en este caso para poner sanitaria por supuesto más que servidos apoyo de la calefacción de suelo radiante un 45% de ahorro y además calentamiento de piscina y ampliamos el periodo del baño. Un pequeño edificio de viviendas 10 captadores para cumplir el código técnico, en Valdespartera está lleno de colectores algunos nuestros otros no. Un hotel que al fin de cuentas es un negocio se preocupa en colocar térmicos será por algún motivo, efectivamente hay un ahorro y más en este caso que era un SPA donde el consumo de agua caliente es bastante elevado. En el Zoo de Barcelona unos captadores para un suelo radiante para cama de algún animal, en las granjas de aquí en Aragón de cría de porcino hay suelo radiante instalado por gas, eléctrico o por ACS solar.

Finalmente un edificio de viviendas en Barcelona con los colectores, están bien orientados pero están muy inclinados, orientación arquitectónica, existen unas pérdidas que ese mismo documento nos lo permite tener unas pérdidas de hasta un 20% o un 40% si hay superposición, perdidas por mala inclinación en este caso están a 90º y tendrían que estar a unos 45º, la gente y dice “eso es horroroso, como voy a poner eso en mi tejado”, bueno lo ponemos a ras de techo y parece una ventana y no hay ningún problema. Frio por absorción, el edificio de la izquierda está en Sanlúcar la Mayor para refrigerar unas instalaciones y la instalación de la derecha está realizada en la Moncloa y se lleva a refrigerar el edificio seguridad no consumen pues, no tienen bomba, ni aire a condicionado convencional, sino un sistema de una máquina absorción y ahora que si estoy acabando ya, solo quedan dos diapositivas, me hubiera gustado estar más rato.

La instalación más grande del mundo, para que veamos el potencial de la energía solar térmica y de los captadores solares, en este caso captadores solares térmicos planos que son los que fabricamos en IMS, para que nadie diga no eso hasta cuándo se puede ampliar, seguro que no rinde demasiado. Aquí tenemos la instalación está en Mårstal Dinamarca, los daneses también, abastecen a 1420 viviendas no 1420 personas, sino 1420 viviendas todo con captadores solares térmicos, en este caso captadores planos, hay diferentes tipos, hay también de tubos



Zaragoza, 17 de noviembre de 2010

de vacío, pero la mayoría son planos, costo 7 millones de euros y el ratios son 386€ por metro cuadrado. Esta es una vista aérea, pueden ver a la derecha campos de futbol y a la izquierda el campo solar, esa foto cogida con Google Maps, para que se hagan una idea del tamaño del campo captación y una vista aérea, simplemente quería cambiar del azul de toda la presentación a un rojo para despertar a todos aquellos que están con la siesta. El sol no nos va a mandar en factura de consumo así como de gas o electricidad a fin de mes; es un recurso limitado e inagotable.

Muchas Gracias.