

Ide@S stenible

Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible

Año 3 No. 12

Octubre del 2005



Departament de Projectes
d'Enginyeria

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



INSTITUT CERDÀ

Fundació Privada

Estudio sobre la producción de agua potable mediante biomasa forestal

Daniel García Almiñana^{a)} & Climent Solé Xam-mar^{b)}

^{a)} Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT), Colom 11 - 08222 Terrassa (daniel.garcia@upc.edu)

^{b)} Institut Cerdà, Numància 185 - 08034 Barcelona (csole@icerda.es)

OBJETO

El objeto del presente estudio es la definición, diseño básico y valoración de una planta desalinizadora de agua de mar con una capacidad de producción de 10 hm³/año, mediante un proceso por ósmosis inversa. La energía consumida en el proceso (energía eléctrica) provendría de la combustión de residuos forestales o de productos relacionados con el sector maderero.

JUSTIFICACIÓN

El estudio se enmarca dentro de un conjunto de variables externas negativas que definen el litoral y gran parte de la zona.

- Déficit hídrico importante, concentrado principalmente al área metropolitana de Barcelona.
- Incremento en la superficie quemada anualmente y disminución en el número de incendios, adeudado principalmente al incremento en el contenido de combustible de las masas boscosas y al abandono del bosque.

Las masas forestales catalanas presentan niveles elevados de abandono que se traducen en elevadas densidades de combustible, por lo cual se hacen propicios a la propagación de los incendios. A partir de las estimaciones iniciales del potencial de la biomasa como fuente de energía en Catalunya, se manifiesta que estos residuos son suficientes por alimentar energéticamente una planta de ósmosis inversa de 10 hm³/año, por el que sería técnicamente factible hacer frente a la demanda actual de agua a través de la mejora de las masas forestales y el funcionamiento del sector maderero en Catalunya. La biomasa está catalogada como energía renovable y su uso como vector energético presentaría ventajas ambientales respecto a los combustibles tradicionales y que la hacen susceptible a retribuciones económicas directas.

Este sistema de producción de agua estaría afectado por varias variables externas positivas que podrían influir en la viabilidad económica de la instalación, pudiendo hablar en algunos casos de coste de oportunidad:

- Sistema de compensación del déficit hídrico a partir de la instalación de desalinizadoras.
- Plan de energía para el 2015 (incremento de uso de las energías renovables, incluyendo residuos forestales).
- Evolución tecnológica por la recogida de residuos forestales en orografías como la catalana.
- Concienciación social de la problemática de los incendios agudizada por la tipología de incendios del 2003.

- Repercusiones económicas directas de los incendios sobre la administración que se podrían reducir a través de un mantenimiento preventivo, en lugar del sistema correctivo actual.

Muchas de las medidas mencionadas, basadas en la limpieza y la gestión del bosque, son variables actualmente difíciles de contemplar como líneas de alimentación de carácter continuo, por la falta de garantías en el suministro (carencia de cooperativismo forestal) y por la falta de antecedentes. Por este motivo se ha decidido considerar también líneas relacionadas con los residuos de las industrias de primera transformación del sector maderero y trabajos de jardinería que subsanarían algunos de los puntos débiles detectados en la alimentación por residuos forestales, manteniendo líneas de aprovisionamiento alternativas. La evaluación económica se ha realizado para los dos módulos (desalación y biomasa) independientemente. Se considera que esta estructura permite valorar económicamente la rentabilidad de ambos sistemas y localizar los cuellos de botella de cada uno de ellos.

DEFINICIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

A partir del estudio de los potenciales forestales en las diversas comarcas de Catalunya, así como de los déficits hídricos reportados por la Agencia Catalana del Agua, se concluye que las zonas que cumplen potencialmente con la oferta de agua de la planta son la zona del Maresme Norte y el Garraf.

Los criterios hídricos presentan características similares para los dos emplazamientos, por lo que la decisión definitiva se tomó a partir de criterios de disponibilidad de biomasa para la planta de energía.

Las superficies forestales arboladas y los antecedentes de incendios, indican que la mejor zona sería la del Maresme Norte, ejerciendo una línea de influencia sobre la superficie forestal de las comarcas vecinas.

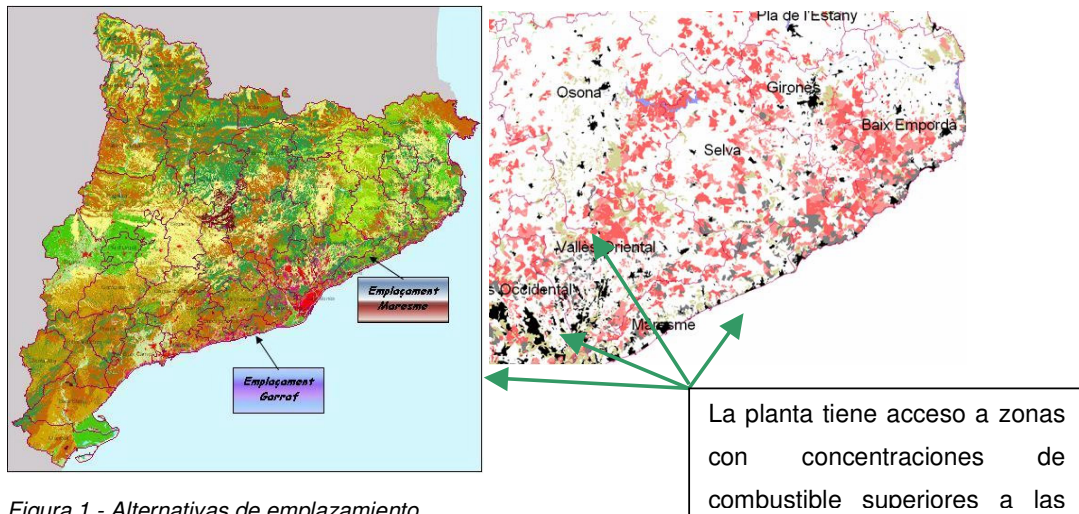


Figura 1 - Alternativas de emplazamiento

El emplazamiento se justifica en los objetivos adicionales fijados, asociados a la prevención de incendios, puesto que la planta estaría situada en una área dominada por el modelo 4 de combustible. La extracción de parte de la masa localizada en estos puntos podría amortiguar la propagación de los incendios.

La situación de la planta no es la óptima para la gestión de los recursos forestales, puesto que está condicionada por la disponibilidad de agua de mar. Se considera que una ubicación más interior favorecería el cubrir una área mayor. La decisión final, sin embargo, se ha realizado en base al déficit hídrico, puesto que las carencias iniciales de combustible se pueden compensar con el incremento de las distancias de transporte.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESALACIÓN

A través de pozos costeros se capta un caudal de agua marina de 84.788 m³/día (52.364 m³/día correspondientes a desalación y 32.464 m³/día al proceso de refrigeración de la planta de energía), que se impulsan a una presión entre 3 y 8 bar (en función de la distancia y la geografía) a través de un único colector hasta el depósito de agua sucia. En este depósito se adicionan 3 ppm de hipoclorito sódico y se impulsa el porcentaje de fluido correspondiente al sistema de ósmosis hasta el sistema de filtración a través de cuatro bombas de transferencia (3+1 de reserva) a una presión mediana de cuatro bares. En este tramo se adicionan 3 ppm de cloruro férrico y 17.5 ppm de ácido sulfúrico.

El sistema de filtración consiste en diez tanques de arena (8+2 de reserva) a razón de 6.545 m³/h por filtro y 5 filtros de cartuchos (4+1 de reserva). En el tramo intermedio se adicionan 3 ppm de antincrustante y 17.5 ppm de ácido sulfúrico, reduciendo el pH del agua sucia hasta 7. Tras la etapa de filtración se adicionan 4 ppm de bisulfit sódico y el fluido llega a la etapa de alta presión en cuatro líneas a una presión de 1.5 bar.

La impulsión de la primera etapa consiste en 5 bombas de cámara partida (4+1 de reserva) que incrementan la presión del agua marina hasta 61.6 bar, la presión de entrada a las membranas se regula a través de 4 válvulas de control, a razón de una por línea.

El sistema de ósmosis de la primera etapa consiste en cuatro trenes de 80 tanques de presión con seis membranas del tipo TM820-370 de la empresa TORAY o similar cada uno. A través de esta filtración se consigue un primer caudal de permeado de 20.945 m³/h que se envía al depósito de almacenamiento.

El concentrado de la primera etapa de 31.419 m³/h, se impulsa a través de cuatro bombas tipo booster a 72.8 bar hacia las membranas de la segunda etapa donde se recuperan 7.855 m³/h de permeado, generando un residuo final de 23.563 m³/h de agua con salinidades del orden de 82.000 ppm.

El concentrado sale del sistema de membranas con una presión de 72 bar y, para aprovechar esta energía, el caudal de concentrado se distribuye hacia las turbinas Pelton (1 por línea), que reducen la carga energética de las bombas de la primera etapa.

El concentrado saliente de los sistemas recuperadores se envía a un tanque de 100 m³ tipo brotamiento para asegurar el volumen necesario de agua por el lavado de los filtros.

Del tanque, el concentrado se mezcla con el agua residual del condensador de la planta de biomasa y se descarga al mar a través de un emisario submarino. La finalidad de esta mezcla es doble, reducir la salinidad de la salmorra y amortiguar la diferencia de temperaturas como consecuencia del proceso térmico.

El sistema de membranas de la segunda etapa consiste en cuatro trenes de 36 tanques de presión con seis membranas del tipo TM820-400H de la empresa TORAY.

El agua resultante del proceso de ósmosis no es apta por el consumo de forma que se la somete a un tratamiento destinado a regular el pH, la dureza y la alcalinidad. El tratamiento consiste en la adición de 93 ppm de CO₂ y 100 ppm de Ca(OH)₂, consiguiendo un pH final de 8.24 y niveles de alcalinidad dentro de los niveles legales.

El aporte del CO₂ y de la cal se realiza en la misma cámara de contacto o depósito. Asimismo, la dosificación de los productos se efectúa en un by-pass del caudal total ahorrando de este modo los costes de inversión en equipos; después se mezcla otra vez con el total, obteniendo un producto con el nivel de mineralización requerido.

Dada la escasa solubilidad de la cal, se hace necesaria la dosificación mediante la preparación de una "lechada" al 8%, previa a la dosificación. La cal se derrama mediante un bisenfín alimentado a través de un sil. El bisenfín dispone de un controlador de velocidad para regular el caudal en función de la cantidad de cal requerida.

El sistema de postratamiento ofrece un sistema alternativo y más económico, en el que el agua saliente se transforma en agua apta por el transporte (reducción de su agresividad), pero no es apta por el consumo puesto que no cumple los niveles de dureza legales (60 mg/l). Este sistema es el que generalmente se aplica en las plantas de ósmosis inversa, ya que permite una reducción de los costes de operación y establecer un equilibrio iónico al resto del agua de consumo, que generalmente presenta concentraciones de calcio importantes (agua muy incrustanda). En el estudio se plantean los dos métodos condicionando el segundo a una posterior mezcla con otras aguas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE ENERGÍA

Llegada

La materia prima llegaría a la planta en camiones, y consistiría en masa arbustiva, pies menores, pies torcidos o enfermos no aptos para la industria, residuos de podas, trabajos de jardinería y cortezas. Aun cuando en principio la planta se hubiera pensado para trabajar a partir únicamente de residuos forestales, el abastecimiento final vendría condicionado por la oferta existente.

La llegada consiste en la tara de la biomasa (instalación de una báscula) y la medición de humedad. Las humedades de llegada se sitúan entre el 5 y el 55%, esto obliga a retribuir la materia primera en función del poder calorífico real. Para hacerlo se considera que la mejor opción es establecer como referencia las condiciones de diseño (30% y 19.556 KJ/kg).

Una vez procesados los datos, el camión se dirige a la compactadora, a la fundición o a la astilladora, en función de su morfología.

Zona de almacenamiento

La zona de almacenamiento se diseña con un stock de materia prima equivalente a 4.5 meses de funcionamiento en continuo. Se ha decidido configurarlo con esta capacidad debido a la influencia de algunas variables externas:

- Durante los meses de verano no se permiten los trabajos en el bosque debido a su riesgo inherente de incendios.
- Falta de garantías en el suministro.
- Capacidad para negociar precios a partir de unas existencias importantes.
- Proceso de secado natural que favorece la combustión de una materia primera con poca humedad.
- En las empresas forestales catalanas se pueden encontrar inventarios de hasta 3 años.

La zona de almacenamiento se divide en tres sectores:

- Descubierta: Con capacidades de 28.600 m³ (compactado 110 días) y 4.866 m³ (astillado 10 días).
- En cubierta: Con una capacidad total de 7300 m³ (15 días).
- Sil activo: Con capacidad para 36 m³ (1.5 horas).

El objetivo del almacenamiento en cubierta es finalizar el proceso de secado y proteger la masa de la lluvia.

El inventario de larga duración tiene que mantener una estructura FIFO, por evitar tiempo de residencia excesivamente elevados (posible degradación del combustible) y mantener regímenes de humedad lo más uniformes posibles. Esto implica que se habrán de determinar las edades de cada una de las zonas, pudiendo dividir el área total en sectores.

Las características de este tipo de secado obligarán a la instalación de un sistema antiincendios y el control sobre algunos de los problemas que se podrían ocasionar como la aparición de plagas.

Compactado y astillado

La compactadora se destina a compensar los déficits previstos en la recogida de residuos forestales y permite incrementar la densidad de los estéreos de 100 a 600 kg/m³, con alturas de acopio superiores.

La astilladora se encarga de reducir las dimensiones de las masas hasta tamaños de 5 a 10 mm, destinado a favorecer el contacto aire-combustible, incrementando el rendimiento de la combustión. El astillado es un elemento imprescindible para obtener un buen rendimiento térmico en la combustión de la biomasa a la vez que facilita el transporte interno del combustible, a pesar de representar un consumo energético extra (1-3% de la energía de la materia prima).

La astilladora de la planta tiene que ser capaz de tratar todos los tipos de residuos que lleguen y que se utilicen como combustible. El hecho de que el astillado tenga un coste añadido (consumo energético) podría plantear la posibilidad de bonificar o penar los elementos que llegaran o no triturados.

Secado

El secado se da de manera natural durante el almacenamiento en compactado y el astillado. En una pila de astillas se da un proceso de secado natural debido a una serie de reacciones de fermentación que incrementan la temperatura de la pila hasta 60°C. Se espera que periodos de

astillado de un mes sean suficientes para reducir la humedad hasta los niveles de diseño (30%). Es decir, en las condiciones de trabajo de la planta un caudal de 6.5 toneladas/h al 30% de humedad es capaz de obtener una potencia eléctrica de 6.1 MW, si la humedad fuese del 20%, el mismo caudal proporcionaría una potencia de 7.15 MW y si fuera del 40% solamente 5 MW.

Los periodos de almacenamiento previstos pueden reducir el porcentaje de humedad hasta valores inferiores al 30%. Existe muy poca literatura al respecto por lo que no es posible ofrecer datos exactos sobre la eficiencia real del secado.

El almacenamiento en descubierto de las astillas dispondrá de lonas para asegurar la no captación de humedad por la lluvia y mejorar la calidad del combustible. Dentro de una misma pila, a pesar de la apariencia de homogeneidad, hay diferencias significativas en el contenido de humedad y otras propiedades. Por ello, es necesario el volteado o removido del contenido de las pilas, mediante una pala cargadora de alto volumen.

Horno

El horno de combustión de biomasa es del tipo parrilla móvil, trabajando en porcentajes de exceso de aire del 20%-30%. Los sistemas de parrilla son apropiados para combustibles con humedades elevadas, elevado contenido en cenizas y admite además cierta heterogeneidad en el combustible. La movilidad de la parrilla permite facilitar los trabajos de recogida de cenizas, a la vez que permite unas condiciones de combustión más uniformes que las fijas y las inclinadas.

La estructura del horno permite realizar una combustión escalonada, quemando las partículas más pequeñas (30-50% de la masa entrante) en suspensión y reduciendo así los porcentajes de exceso de aire. Los quemadores de gas se sitúan a poca altura, favoreciendo la combustión total de los no-quemados que se acumulan en la parrilla.

Aparte de este sistema, el horno cuenta con una sección de postcombustión por asegurar la no formación de productos indeseables, puesto que mantiene permanencia de los residuos a más de 850°C durante más de 2 segundos, cumpliendo la normativa actual.

El horno calienta el agua de los tubos (caldera acuotubular), que actúan como focos de calor en un ciclo de Rankine. Los rangos de trabajos normales para potencias de 6.1 MW, se sitúan en 40-60 bar y temperaturas de 400-500°C, que corresponden a caudales circulantes entre 6.5 y 9 kg/s.

Los sistemas de combustión disponen de un sensor de CO acoplado a un sensor de oxígeno a la salida de los gases residuales de la caldera. La función de este lazo es controlar el exceso de aire secundario y el caudal de recirculación, optimizando las condiciones de entrada de aire en exceso (control de no-quemados).

Cenizas

El proceso de combustión genera un residuo sólido que se tendrá que gestionar. La recogida de cenizas se realiza principalmente por tres puntos:

- Salida de parrilla.
- Ciclón.
- Precipitador electrostático.

Los caudales de ceniza son función de la composición de los residuos forestales, por el que presentarán fluctuaciones en función del origen de la biomasa. Las cortezas son los elementos con más contenido de cenizas. En condiciones normales, se espera que las relaciones de ceniza producida correspondan al 2% en masa seca de la biomasa quemada. El destino final de las cenizas puede ser múltiple:

- Nutriente de suelos forestales o agrícolas.
- Compostaje.
- Fábricas de cemento.
- Material para asfalto de carreteras.

Inicialmente se tienen que considerar como un residuo, a falta de un análisis real y considerarse como un coste añadido (transporte + deposición).

Gases residuales

La combustión genera gases residuales que se tendrán que emitir a la atmósfera a través de una chimenea. A pesar de presentar un análisis más limpio que la mayor parte de los combustibles fósiles, la tipología de la emisión obliga a la instalación de un sistema de limpieza de gases. El caudal de emisión será de aproximadamente 33 toneladas/h. El sistema principal de limpieza consiste en la retención de las partículas volantes presentes en el gas, mediante un ciclón y un precipitador electrostático.

Ciclón

El ciclón trabaja bajo los principios de la gravedad y las fuerzas centrífugas. La rotación del eje del ciclón provoca que las partículas choquen contra la pared y precipiten bajo el container (deposición de cenizas).

El ciclón tiene como ventajas principales de funcionamiento el diseño y mantenimiento simple, poco volumen, bajo coste y baja pérdida de carga (60-150 Pa). Los problemas principales del ciclón son la poca eficiencia de separación para partículas pequeñas, por lo que generalmente se hace necesario un segundo tratamiento.

Precipitador electrostático

El precipitador electrostático se destina a compensar las carencias del ciclón ante la separación de partículas pequeñas. El funcionamiento de estos elementos consiste en cargar eléctricamente las partículas volantes para posteriormente forzarlas a pasar a través de un campo eléctrico donde quedan retenidas. El sistema presenta eficiencias muy elevadas de separación de partículas (95-99%) y sus principales problemas son su coste inicial y que son elementos relativamente voluminosos.

Turbina y equipos eléctricos

La turbina será del tipo condensación, al no haber demanda de calor. Las limitaciones de la turbina son de presiones 0.074 bar, fijadas por el fluido refrigerante (agua de mar). La turbina se conecta a un generador, produciendo energía eléctrica. Los sistemas por este rango de presiones permiten paquetes compactas con el alternador, la turbina y los dispositivos de control y lubricación de esta.

La potencia eléctrica obtenida es de 6.1 MW eléctricos, de los cuales un 10% (medición a partir de otras plantas), abarcarán las demandas energéticas de la planta de biomasa. El excedente de energía eléctrica se venderá a red.

La planta deberá disponer de un transformador y de los cuadros eléctricos necesarios por poder ceder la energía a la red cumpliendo con la normativa vigente.

Condensador

El fluido saliente de la turbina se envía a un condensador de agua de mar, captada a través de los pozos compartidos con la sección de desalación. El agua saliente no padece cambios excepto un incremento de temperatura respecto al inicial valorado en 10°C. Una vez finalizado el proceso de condensación, el agua se mezcla con la salmorra (agua saturada de sal) saliente del proceso de ósmosis reduciendo la diferencia de temperaturas hasta 6°C.

Trabajar con agua de mar favorece la transferencia de calor respecto a sistemas con aire y permitirá reducir la presión de salida de la turbina al presentar temperaturas inferiores.

RESUMEN ESTUDIO ECONÓMICO

Las retribuciones al kWh eléctrico producido por la biomasa no cubren los costes de operación y amortización, lo que implica que estas pérdidas las asuma el coste final del m³ de agua ofertado. Por lo tanto la lectura de los costes globales no refleja la rentabilidad real de cada una de las partes de la planta. Se consideraba que incrementar la carga del m³, a partir de la combustión de biomasa no tenía sentido, puesto que implicaba la producción a precios muy poco competitivos [0.83 euros/m³], de forma que simplemente no sería viable. Al separar los dos módulos, la planta desalinizadora presentaría cierta rentabilidad.

La dualidad de la planta ofrecería pocas reducciones en los costes de explotación de ambos módulos, pudiéndose presentar únicamente algún amortiguamiento en los costes de personal.

Distribución de costes

Los dos sistemas presentan una estructura de costes similar, correspondiente a una fuerte inversión inicial, y a un peso específico muy importante de la energía en los costes globales (electricidad desalinizadora, residuos forestales biomasa).

Viabilidad económica

Para tasas de descuento situadas entre el 4% y el 6%, el coste de producción del agua en la planta desalinizadora sería de entre 0.65 y 0.70 €/m³. En estas condiciones la planta empezaría a ser interesante económicamente.

Para la planta de energía la diferencia inicial entre los ingresos necesarios y el precio de compra es demasiado elevada para compensarla con la reducción del precio de la materia prima, por lo que se tuvo que añadir una nueva variable, presentándose las siguientes opciones:

- ❑ Reducir los costes de compra de combustible:

Los costes de compra de combustible representan el 55.6% de los costes de operación de la planta, por lo que una reducción de éstos podría comportar un reducción importante de los costes anuales. Aun cuando parece la opción más lógica, el precio final de los residuos forestales vendría determinado por la oferta, por lo que no se considera posible bajar de los 24 euros/tonelada, al menos en un rango que permitiera eliminar pérdidas. Reducir el precio, implicaría simplemente quedarse sin materia prima.

- ❑ Establecer una prima anual por el beneficio ecológico:

Teniendo en cuenta que la planta repercute positivamente en el medio, se podrían establecer unas primas anuales por buen comportamiento. Las primas podrían repercutir a la vez sobre los silvicultores, al permitir no reducir los precios de compra. Si se consideran los presupuestos anuales en prevención de incendios, ya sean de carácter preventivo o compensatorio, las subvenciones que necesitaría la planta, no parecen excesivamente importantes, a la vez que mejoran las relaciones de emisiones de CO₂ del país y los porcentajes de energía verde.

- ❑ Subvención parcial o total de la inversión inicial:

Reduciendo parcialmente la carga de la amortización, la planta podría llegar a ser rentable por sí sola, aun cuando difícilmente llegaría a ser atractiva de cara la inversión sin algún tipo de ayuda específica, al menos en este régimen de retribuciones.

- ❑ Las cenizas

Como se ha comentado anteriormente las cenizas pueden tener influencias positivas por su composición (ver estudio impacto ambiental). Poder eliminar los costes de las cenizas permitiría reducir un 2.5% los gastos totales. Con esta reducción por sí sola tampoco se presentaría viabilidad en la planta, de todos modos el reciclaje de las cenizas necesita un análisis específico para cada caso, debido a la variedad y diferencias entre la combustión de los diferentes tipos de maderas.

- ❑ Incentivos fiscales

Reduciendo la carga de impuestos sobre la planta, se podría incrementar su rentabilidad. Con estos elementos se consideró que la opción más realista por obtener una cierta rentabilidad sería una combinación de los anteriores sistemas, pero que pasaban inevitablemente por incrementar el precio del kWh y una subvención inicial, por el que se calculó qué tendría que ser el montante de estos..

Subvención	Total (€/kWh)
0%	0,0925
10%	0,0881
20%	0,0837
30%	0,0793
40%	0,0749

Tabla 1: Retribuciones mínimas en función de la subvención y de los incentivos fiscales.

Con estos valores se podría contemplar que la planta sería rentable en sus dos módulos, por lo que el precio del agua no se resentiría, estableciendo la misma tarifa que individualmente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se puede considerar que actualmente la planta dual no es rentable. Si bien el módulo de desalinización presentaría inicialmente costes competitivos (la planta de Blanes fue adjudicada por 0.64 euros/m³), la planta no puede asumir los costes asociados a la producción de energía por el que se convierte en el cuello de botella del proceso.

El sistema de ósmosis permite obtener agua a precios razonables y se puede plantear siempre que no existan otros recursos directos. La implantación de la desalinizadora de Barcelona, puede hacer cambiar el marco en el que se desarrollaba este estudio y la lectura de su necesidad real (la planta estaría acotada por dos plantas Barcelona y Blanes, a distancias relativamente cortas).

La única opción real para el módulo de energía sería que incrementaran las retribuciones hasta valores de 0.09 - 0.10 € / kWh, que ciertamente es el valor adoptado por la mayoría de países europeos.

La incertidumbre del comportamiento del mercado añade interrogantes sobre la viabilidad de la planta, por lo que se habría de conseguir algún contrato de compra para intervalos de tiempos largos y en condiciones de retribución mayores.

Se puede concluir que la planta dual no sólo aporta efectos positivos sobre el medio (de manera global) si no que tiene un gran efecto social. Mejora el paisaje, crea puestos de trabajo

(directas e indirectas, puesto que la extracción de biomasa crea una fuerte demanda), establece controles sobre el agua de consumo y una serie de efectos más que se tienen que tener en cuenta para valorar la planta.

Si se estableciera una valoración económica de los efectos ambientales, se considera que equilibrarían las pérdidas económicas ocasionadas en su operación, por lo cual la rentabilidad final del módulo de energía, que condicionaría la rentabilidad de la planta, haría viable la instalación. Una lectura práctica del marco forestal catalán implicaría la retribución no solamente por los argumentos anteriormente citados, si no por beneficios sociales a muchos más niveles. Actualmente este razonamiento no existe, estableciendo retribuciones (a nivel estatal), que implican instalaciones de producción energética deficitarias (o simplemente la no implantación), excepto en contadas ocasiones y se alejan de los compromisos sobre las emisiones de CO₂, al menos en el que refiere a este tipo de energía.

Otra lectura que convendría hacer, es la de la limitación actual sobre la producción con residuos industriales forestales. Los ritmos de crecimiento bajos, la carencia de extracciones en verano y la causalidad de los trabajos obligan a buscar otras fuentes de aprovisionamiento alternativas que suplan estas variables.

A partir de los antecedentes de los últimos años conviene realizar una reflexión sobre el tratamiento que se tiene que dar al riesgo de incendio inherente de la geografía catalana, estableciendo un comportamiento correctivo que permita limitar la propagación y no centrarse únicamente a mejoras en la extinción.

La creación de brigadas a nivel comarcal para limitar los excesos de combustible y establecer una planificación sobre los puntos con más riesgo, comportaría efectos ambientales positivos que irían más allá de los incendios. Establecer comportamientos de este tipo, podría reducir también el precio del combustible comprado o justificar inicialmente la diferencia entre los ingresos necesarios para el funcionamiento y el coste de retribución actual.

Energéticamente, se considera que los dos módulos de la planta dual, definidos como desalinización y biomasa tienen características similares, en cuanto a su bajo rendimiento exergético condiciona los costes finales de operación. Establecer mejoras tecnológicas en los respectivos campos, podría repercutir notablemente en los costes de operación finales de la planta y en los efectos ambientales y sociales positivos que comportan, otra manera la reducción de costes tendría que pasar por un incremento de la economía de escalera a la cual los dos módulos son muy sensibles. Aún así se considera que este incremento en las dimensiones en este caso no sería gratuito, debido a la carencia de disponibilidad de combustible en la planta de biomasa, y en los posibles efectos negativos que podría tener una emisión puntual de agua saturada de sal en plantas muy grandes.

Copyright 2005. Número de Registro B-30620-2003. Ide@Sostenible. Derechos reservados. Cualquier impresión, publicación en WWW u otro medio, así como su distribución electrónica y/o comercial requiere autorización del Consejo Editorial. El contenido de los artículos es responsabilidad del autor.