

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1269
10 de mayo de 1993

ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**EMPRESAS LIDERES EN DESARROLLO, APLICACION Y DIFUSION DE TECNOLOGIAS
AMBIENTALMENTE RACIONALES EN AMERICA LATINA: EL CASO DEL DESARROLLO
DE TECNOLOGAS DE COMBUSTION DE LEÑA Y DESECHOS DE DIVERSO ORIGEN
POR LA EMPRESA JULIO BERKES S.A., URUGUAY*/**

*/ Este informe fue preparado por el señor Jorge Pivel, director de la empresa Julio Berkes S.A. en colaboración con la División de Desarrollo Productivo y Empresarial. El informe constituye parte de un trabajo que la CEPAL realiza en la región en el campo del desarrollo, aplicación y difusión de tecnologías ambientalmente racionales. El contenido del informe está destinado a ser publicado junto con otros trabajos en un documento o publicación de la CEPAL y, por lo tanto, no debe ser divulgado. El informe no ha sido sometido a revisión editorial y las opiniones expresadas en él son de la responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la CEPAL.

Indice

	<u>Página</u>
I. LA PRESENTACION DEL CASO	1
II. LA HISTORIA DE LOS DESARROLLOS TECNOLOGICOS DE LA EMPRESA	2
1. El origen de la empresa	2
2. La motivación para el desarrollo de la tecnología .	4
3. El desarrollo del equipo de gasificación y de la cámara de combustión torsional	6
4. El control de emisiones contaminantes y de pérdidas energéticas	8
5. Aplicaciones industriales	8
6. La gestión tecnológica en la empresa	9
7. Aceptación pública y privada de la innovación y perspectivas de cooperación	10
8. El significado de la tecnología de combustión de recursos naturales renovables para el desarrollo sustentable	12

I. LA PRESENTACION DEL CASO¹

El presente caso se refiere al desarrollo y aplicación industrial de nuevas tecnologías para la combustión eficiente y ambientalmente segura de leña y de desechos de diverso origen, entre ellos principalmente residuos industriales. Asimismo mejora la utilización de los combustibles fósiles. El protagonista es la firma Julio Berkes S.A., una empresa metalmeccánica uruguaya, que es la segunda del mercado metalúrgico nacional y líder en la fabricación de calderas industriales y otros equipos térmicos.

Desde su fundación en la década de los años cuarenta, la empresa se ha esmerado por alcanzar un nivel de excelencia en lo que se refiere al diseño, fabricación y puesta en funcionamiento de estos equipos. En ello fue decisivo el espíritu que le imprimió su fundador, un inmigrante húngaro quien se radicó en esa época en el país. Al comienzo de los años setenta se hizo cargo de la empresa un grupo de jóvenes profesionales uruguayos quienes junto con abrazar las ideas del fundador procuraron incorporar permanentemente nuevas innovaciones al diseño y a la fabricación de los productos. En este afán fueron también motivados a buscar soluciones para hacer frente al impacto que causaron en la economía del país las sucesivas alzas de precios en el mercado mundial del petróleo. Como es sabido, Uruguay es un país que no dispone de recursos energéticos fósiles en su territorio, razón por la cual fue duramente afectada por las crisis petroleras. Por otra parte, el país disponía de excelentes condiciones para la producción de recursos naturales renovables, principalmente en forma de leña, y también contaba con desechos de origen agroindustrial y otro en cantidades importantes, que en principio podían servir de combustibles en reemplazo de los hidrocarburos y otros combustibles fósiles. El desafío de los nuevos empresarios consistía entonces en investigar y desarrollar tecnologías para una utilización eficiente de estos combustibles autóctonos. En la época prácticamente no existían tecnologías adecuadas a estos fines que estuviesen disponibles para una utilización en escala industrial.

En un comienzo la empresa incorporó una tecnología que había sido concebida y desarrollada en forma incipiente por un experto argentino en economía térmica, bajo la designación de "cámara de combustión torsional". Posteriormente se desarrolló la gasificación de combustibles renovables sólidos, principalmente en forma de leña, como una tecnología complementaria a la anterior para los fines perseguidos. Además se integraron numerosos perfeccionamientos a los diseños de los distintos componentes de las calderas y otros equipos fabricados por la empresa. A través de los años, el conjunto de estos adelantos consolidaron una

¹ Nota introductoria de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL

tecnología original de la empresa que le permitió hasta ahora realizar más de 60 instalaciones industriales y así forjarse una sólida posición en el mercado nacional.

Cabe destacar brevemente aquí el alcance que tienen las tecnologías desarrolladas por la empresa uruguaya desde el ángulo del desarrollo sustentable. En primer lugar, estas tecnologías permiten la utilización de biomasa, en forma de madera o desechos, como combustible para la generación de energía térmica. Esta forma de generar energía no contribuye al cambio climático global o efecto invernadero debido a que el carbono de la biomasa proviene de la absorción de anhídrido carbónico de la atmósfera. En la actualidad se visualiza precisamente la generación de energía vía biomasa como una fuente de energía alternativa a la utilización de los combustibles fósiles dentro de una estrategia global de contención del efecto invernadero. Además, la utilización de las tecnologías reseñadas suele ser altamente rentable para los usuarios en países como el Uruguay donde la producción de madera en plantaciones artificiales muestra altos índices de crecimiento y donde existen tierras que son degradadas o no aptas para la agricultura. Adicionalmente se tiene la ventaja de crear nuevas fuentes de trabajo en medios rurales con abundante mano de obra.

No obstante el indudable interés que presentan estas tecnologías para el mundo en desarrollo, hasta ahora han tenido poca difusión fuera de las fronteras del Uruguay. Una razón puede ser el tamaño de la empresa -se trata de una empresa mediana o pequeña según los criterios que se aplique-; otra razón sería fundamentalmente la desconfianza con que suelen mirarse las tecnologías originarias del mundo subdesarrollado. El autor del presente trabajo expresa su fe en que las organizaciones internacionales y no gubernamentales puedan contribuir a que se produzca un cambio en este sentido y a que se creen bases para una difusión de tecnologías de este origen.

II. LA HISTORIA DE LOS DESARROLLOS TECNOLOGICOS DE LA EMPRESA²

1. El origen de la empresa

La empresa metalúrgica Julio Berkes S.A., dedicada a la calderería liviana y pesada, fue fundada en la década de los cuarenta por un inmigrante húngaro, quien llegó al Uruguay con amplios conocimientos de las tecnologías más modernas utilizadas en la época en materia de diseño y construcción de equipos de presión. Uno de los rasgos destacados de su personalidad fue que nunca

² Informe de la empresa Julio Berkes S.A.

subordinó la tecnología, las normas de fabricación o los criterios de calidad y seguridad, a los aspectos comerciales de los negocios, al punto que prefirió perder contratos antes que ceder en estos principios.

Al cumplir la empresa 30 años de existencia, período durante el cual había seguido una trayectoria ejemplar, su dueño quiso retirarse de la vida activa. Como no había una adecuada sucesión interna, el fundador de la empresa optó por transferir los activos a tres personas más jóvenes siendo dos de ellas ingenieros industriales y el tercero administrador.

En la misma época en que sucedió la transferencia de la empresa, el ingeniero Jacobo Agrest, experto en economía térmica, desarrollaba, en la República Argentina, las bases de una concepción tecnológica denominada Cámara de Combustión Torsional. Se trataba de la búsqueda de un sistema que permitiera una combustión eficiente y segura de los combustibles sólidos renovables. Este sistema se conoce actualmente como la transformación de energías de tipo dendrítico.

Ambas circunstancias coincidieron para iniciar un proceso de consolidación de la empresa que ya se había distinguido por su capacidad de innovación y de búsqueda de nuevas tecnologías. De esta manera se conjugaron las siguientes circunstancias: Primero, la empresa creada por el señor Berkes; segundo, la tecnología concebida en términos teóricos por el ingeniero Agrest, entonces todavía de escasa repercusión práctica dado que se habían dado sólo los primeros pasos hacia una realización industrial y, por último, esfuerzos complementarios desplegados para mejorar la eficiencia de los procesos de combustión en generadores de vapor mediante diseños que respondían a los más exigentes criterios, tales como la aplicación de hogares de combustión torsional, hogares corrugados, fondos húmedos y ubicación excéntrica del hogar. Al mismo tiempo se trataba de reducir la concentración de los elementos contaminantes en los humos teniendo en cuenta la calidad del medio ambiente.

En síntesis, la sucesión hizo suyo el espíritu que el fundador de la empresa le había dado y procuró, por todos los medios, de mantenerlo. Como consecuencia, el estilo de trabajo se ha caracterizado por hacer prevalecer los aspectos técnicos, científicos y de conservación ambiental, sobre los aspectos materiales y comerciales. En el marco de este proceso, la actividad industrial de los últimos veinte años se caracterizó por una serie de aplicaciones de tecnologías originales. La gestación y el desarrollo de estas tecnologías han sido determinantes para colocar a la empresa en excelentes condiciones de ofrecer a sus clientes soluciones a algunos problemas energéticos que surgieron en los años setenta a raíz de las sucesivas crisis petroleras.

Como Uruguay no dispone de recursos energéticos fósiles, la crisis energética debía resolverse recurriendo, entre otros, a los

recursos autóctonos renovables. En este contexto, la cámara de combustión torsional, que ya había sido patentada con miras a su utilización con combustibles fósiles o renovables, significaba un interesante punto de partida. Además fue necesario abocarse al diseño de distintos conjuntos funcionales de modo de asegurar una combustión eficiente de los combustibles sólidos. Entre otros se trataba de definir los métodos de combustión, de diseñar y adaptar los sistemas de alimentación y control a los distintos tipos de combustibles; y de concebir los mecanismos de regulación del aire con miras a una optimización de la eficiencia de combustión, la seguridad operativa y la conservación del medio ambiente.

El resultado de estos esfuerzos fue la incorporación al acervo de la empresa, de un conjunto de tecnologías, actualmente reconocidas y premiadas, que le permiten elaborar proyectos, fabricar equipos, ejecutar trabajos de montaje e interconexión y poner en funcionamiento las instalaciones de las obras realizadas. Hasta este momento se han realizado más de 60 proyectos de transformación o producción de energía, entre plantas generadoras de vapor, secadores, equipos de transferencia térmica, hornos para cal y otros equipos.

2. La motivación para el desarrollo de la tecnología

Julio Berkes S.A. incorporó y desarrolló tecnología en una serie de etapas sucesivas y su acervo tecnológico es aún objeto de una permanente actualización. La etapa inicial de este proceso fue recorrida por el ingeniero Agrest. Después de haber concebido la cámara de combustión torsional como un dispositivo apto para mejorar los procesos de combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, él comenzó a analizar el tema desde el punto de vista de la eficiencia. Para este efecto examinó la simultaneidad de los procesos físico-químicos que tienen lugar en el complejo fenómeno de la combustión.

Como es sabido, la combustión de cualquier material utilizado como combustible se realiza, cuando éste alcanza el estado gaseoso en el curso del proceso de quema, si es que no está en este estado desde un principio. Por eso, los combustibles líquidos son pulverizados, previo a su quema, a un nivel comparable con el estado gaseoso. Cuando se tienen combustibles sólidos, sean de pequeña granulometría o en trozos de mayor tamaño, conviene someterlos a un proceso de gasificación y producir el llamado gas pobre antes de quemarlos con el objeto de lograr una combustión eficiente. En la quema convencional o directa, los procesos de pirolización, destilación y oxidación se producen en forma simultánea y en un mismo recinto. Como consecuencia, la combustión resulta incompleta e ineficiente y además produce contaminación.

Uruguay no posee recursos energéticos fósiles y su generación de energía térmica primaria depende de la importación de estos recursos y del abastecimiento de recursos renovables locales. En cuanto a estos últimos, el país cuenta con condiciones favorables de producción de madera en plantaciones forestales. Además, existe una generación bastante importante de desechos de origen vegetal provenientes de diversas industrias. Estos desechos constituyen otra fuente de abastecimiento de combustibles. A partir de la primera crisis mundial del petróleo, el aprovechamiento de los recursos renovables locales se volvió especialmente importante debido a la particular situación de abastecimiento energético del país y a causa también de su economía poco diversificada y pequeña. En consecuencia, la búsqueda de tecnologías que permitiesen una combustión eficiente de combustibles sólidos, y entre ellos especialmente los renovables, pasó a ser altamente relevante en esos momentos.

Un primer análisis del tema condujo fundamentalmente a dos conclusiones. La primera era que éste no le había interesado demasiado a los países desarrollados. A diferencia del Uruguay, estos países tenían economías sólidas, estructuradas para trasladar y no absorber los efectos negativos de las crisis petroleras. Además, algunos de ellos disponían de abundantes recursos fósiles en sus propios territorios. Estas circunstancias no habrían motivado a los países desarrollados a buscar alternativas energéticas basadas en recursos renovables. En consecuencia, las tecnologías disponibles en este campo en los años setenta no estaban actualizadas. Adicionalmente se comprobó que no existía una solución satisfactoria para dos problemas vinculados: combustión eficiente y a la vez limpia.

La segunda conclusión era que se debía hacer uso de las capacidades creativas del país para desarrollar una tecnología apropiada a las condiciones específicas requeridas. El primer paso fue tratar de identificar tecnologías que fueran teóricamente adecuadas y a la vez auspiciosas para generar soluciones industriales. Esta investigación indicó que había que concentrar los esfuerzos de desarrollo en las nuevas tecnologías ya mencionadas anteriormente: la gasificación de la madera y la cámara de combustión torsional. En el primer caso, el esfuerzo de desarrollo se orientaba a adecuar un proceso físico-químico conocido a una utilización en calderas y a otras aplicaciones térmicas industriales. En el segundo, el objetivo consistía en optimizar las condiciones aerodinámicas para el quemado de los combustibles y, en particular, de los combustibles de pequeña granulometría.

3. El desarrollo del equipo de gasificación y de la cámara de combustión torsional

Cuando la empresa comenzó a incorporar los trabajos originales del ingeniero Agrest, ya contaba con una amplia experiencia como constructor de generadores convencionales de vapor. Hasta entonces había fabricado más de 200 unidades de estos equipos. A partir de este momento se integraron al diseño de los equipos una serie de innovaciones con lo que se consiguió fabricar un producto de primera línea en comparación con la oferta tanto nacional como internacional. Ejemplos de estas innovaciones constituyeron los hogares corrugados y los fondos húmedos.

Sin embargo, estas calderas de vapor que representaban interesantes conceptos de diseño e incluían elementos innovadores patentados, no aseguraban por sí mismas una combustión adecuada de todos los materiales sólidos renovables y en particular de la leña en rolos o en grandes trozos. Por lo tanto, en determinado momento, la empresa se propuso investigar las posibilidades de aplicar el concepto de la gasificación al aprovechamiento de la leña como combustible. Como se mencionó anteriormente, había que separar para ello la etapa de pirolización y gasificación del combustible de la etapa de combustión propiamente dicha. El resultado de esta investigación fue el desarrollo de un novedoso gasógeno. El concepto de este aparato se basaba en la materialización de tres principios. En primer lugar, se eliminaron los dispositivos que convencionalmente se usaban para depurar los gases de gasógeno. La experiencia indicaba que esta operación era innecesaria en el caso presente. En segundo término, se introdujo en el diseño una camisa refrigerada en sustitución de los materiales refractarios comúnmente utilizados. Estos materiales sufrían un continuo deterioro en las instalaciones existentes, requerían una frecuente renovación y, por lo tanto, su uso era antieconómico. Por último, se buscaba simplificar las operaciones de carga de leña y de evacuación de cenizas y alcanzar una mayor versatilidad y confiabilidad de funcionamiento.

La cámara de combustión torsional apareció como una solución para optimizar algunos de los factores que gobiernan la combustión, tales como la turbulencia de la mezcla aire-combustible y tiempo de residencia de esta mezcla dentro de la cámara de combustión. Estas condiciones permiten trabajar con un mínimo exceso de aire y a la vez asegurar una combustión completa. De este modo se logra una máxima eficiencia del proceso de combustión y un alto grado de limpieza y de seguridad en el funcionamiento de los equipos.

El sistema consiste en mantener las partículas combustibles en sustentación aerodinámica dentro de la zona de combustión por medio de un movimiento de rotación. Este movimiento produce una turbulencia en la mezcla combustible, lo que facilita la disgregación de las partículas y los mecanismos de intercambio. Además, el tiempo de permanencia de la mezcla combustible en la

zona de alta temperatura es en una cámara de combustión torsional no menos de 30 veces el correspondiente de una cámara de combustión convencional. Las partículas combustibles disponen así de mejores condiciones para su pirolización o pérdida de volátiles y la gasificación del carbono fijo. El resultado es una combustión prácticamente perfecta con un mínimo exceso de aire y ausencia total de partículas carbonosas, equivalente a máxima eficiencia y limpieza y mínimos costos operativos y de mantenimiento. Además, la turbulencia trae aparejada una uniformización de las temperaturas en la mezcla combustible, lo que hace que las cenizas sólo se fundan en mínimo grado. De esta manera se separan y evacúan parte de las cenizas en la propia cámara de combustión, lo que se traduce en una economía operativa.

Desde el punto de vista constructivo, la cámara de combustión torsional consta de una pared de agua, compuesta por una doble camisa o por tubos, comunicada al sistema agua-vapor de la caldera. La utilización de materiales refractarios es mínima, con lo que prácticamente se han eliminado los costos de mantenimiento por este concepto. Otra característica constructiva consiste en disponer una envolvente exterior de la cámara, que constituye un múltiple de aire con varias filas de toberas. Mediante un ventilador forzado se inyecta a través de este sistema la mezcla de aire con el combustible a la cámara. La disposición tangencial de las toberas imprime a la mezcla aire-combustible en el interior de la cámara el movimiento característico mencionado anteriormente.

La cámara torsional se presta especialmente para quemar combustibles sólidos de pequeña granulometría, tales como aserrín, viruta y cáscaras de arroz, de girasol o de algodón. Las partículas no debe ser superiores a determinado tamaño para permitir su sustentación aerodinámica. No obstante, este equipo también ha mostrado tener grandes ventajas con combustibles líquidos, tales como fuel oil, y especialmente, en complementación con el gasógeno, con gas de leña. En estos casos, las características de la cámara torsional permiten obtener una combustión de alto rendimiento y estabilidad con excesos de aire menores del 10%, independientemente de variaciones en la calidad del combustible. También es posible el uso simultáneo de combustibles de distintas características, por ejemplo gas de leña combinado con fuel oil o combustible sólido. La cámara torsional es aplicable a calderas de cualquier tipo, con capacidades hasta 100 toneladas de vapor por hora, sean instalaciones nuevas o existentes y unidades de humo o acuotubulares. También sirve como solución constructiva en secadores u hornos, ya sea con utilización directa de los gases o por vía indirecta mediante intercambiadores.

4. El control de emisiones contaminantes y de pérdidas energéticas

Al aumentar la eficiencia de un proceso de combustión mejoran también las condiciones de protección del medio ambiente por dos razones fundamentales. En primer lugar, el aumento de la eficiencia conduce a una reducción de la cantidad de partículas carbonosas no quemadas que en gran parte son arrastradas por los gases de combustión a la atmósfera. En segundo lugar, una combustión eficiente se caracteriza también por la generación de un menor volumen de gases de escape o humos que en una quema convencional. Consecuentemente, la pérdida de calor a través de los gases de escape es también menor, lo que constituye una ventaja desde el punto de vista ambiental.

Cuando se utilizan combustibles sólidos renovables es más difícil alcanzar altos patrones de eficiencia que en el caso de otros combustibles. Ahí, la solución consiste básicamente en separar física- y temporalmente el proceso de la formación de gas pobre del proceso de combustión. Esta solución permite disponer una inyección de cantidades de aire primario y secundario muy próximas a las teóricamente necesarias, lo que posibilita colocarse en el punto óptimo de funcionamiento en cada etapa del proceso. Técnicamente esto se realiza mediante sistemas de regulación automática de las entradas de aire y de la salida de los gases de escape o humos.

5. Aplicaciones industriales

El conjunto de estos conceptos teóricos constituye la base de la tecnología que fue desarrollada por Julio Berkes S.A. para quemar combustibles sólidos renovables con una razonable eficiencia y una adecuada protección del medio ambiente. Esta tecnología fue reconocida como una verdadera innovación por una auditoría internacional que se realizó en el marco de un certamen del programa CYTED-D sobre las empresas innovadoras iberoamericanas. La demostración del alcance industrial práctico que tiene esta tecnología, fue posible gracias a la capacidad técnica de la empresa para proyectar y fabricar los correspondientes equipos.

Los diseños de los equipos principales fueron protegidos por patentes uruguayas. Así, la patente N° U 753 registra el equipo gasificador sin refractarios y la N° U 834, la cámara torsional de combustión. Además, la firma dispone de numerosos diseños y procedimientos originales para hogares corrugados, válvulas rotativas y sistemas de alimentación de combustibles.

Los diferentes elementos constitutivos de una instalación destinada a la transformación de energía dendrítica son diseñados en cada proyecto tomando en cuenta las características operacionales particulares del cliente. La versatilidad de la

tecnología se manifiesta por la diversidad de actividades industriales que la han adoptado según lo muestra el siguiente cuadro.

Cuadro

Industrias usuarias de instalaciones de transformación de energía dendrítica

Industrias pesqueras	Industrias del cuero
Industrias agroindustriales y alimenticias	Industrias textiles
Secaderos de pellets	Tintorerías industriales
Secaderos de té	Industrias químicas
Industrias lácteas	Fábricas de jabón
Industrias de embutidos	Industrias de materiales de construcción
Molinos harineros	Fábricas de cal
Ingenios azucareros	
Industrias aceiteras	
Plantas frigoríficas	

En la mayoría de los casos, las instalaciones admiten una eventual utilización de combustibles fósiles si las condiciones del mercado internacional del petróleo lo aconsejaren en determinado momento.

6. La gestión tecnológica en la empresa

La eficacia del desarrollo tecnológico descrito está avalada por la exitosa puesta en funcionamiento de más de 60 instalaciones industriales desde el año 1980. Los factores que determinaron estos resultados fueron varios. En primer lugar, la tecnología fue desarrollada por un equipo de técnicos con formación universitaria. Dado que en buena parte de los desarrollos se trataba de traducir ciertos conceptos teóricos a aplicaciones industriales, la presencia de este factor fue muy importante. En segundo lugar, se dio la circunstancia que los mismos técnicos eran empresarios metalúrgicos con una sólida experiencia en el rubro de los generadores de vapor y otros equipos térmicos similares. Tercero, los proyectos de inversión en instalaciones concebidas de acuerdo con la nueva tecnología mostraban una tasa de retorno sumamente elevada. La razón era que el costo de los combustibles renovables que podían utilizarse eficientemente con la nueva tecnología era bastante inferior comparado con los combustibles fósiles. Estas circunstancias significaron que se contaba con una demanda potencial de cierta importancia. En cuarto lugar, el país contaba con excelentes condiciones para la producción de leña en

plantaciones forestales. El hecho de existir una tecnología apta para utilizar este recurso en una escala industrial dio un considerable impulso a los planes de forestación y el aprovechamiento de terrenos no aptos para la agricultura. Por último, cabe señalar como circunstancia favorable, la receptividad que existió en la fase inicial de introducción de las innovaciones al mercado entre los clientes de la empresa. El hecho de ellos ser también pioneros e innovadores fue un factor de especial relevancia.

Los productos de la empresa Julio Berkes S.A. son normalmente diseñados y fabricados a pedido. Por lo tanto, no se trata de productos elaborados en forma masiva o seriada sobre la base de los resultados de un proceso de investigación y desarrollo tecnológico. En el presente caso, cada nuevo proyecto difiere sustancialmente de los anteriores. Esta circunstancia significa que la mayoría de los proyectos involucran importantes trabajos de ingeniería, en si mismo asimilables a actividades de investigación y desarrollo. Sobre la base de estas consideraciones, la asignación de recursos humanos a estas actividades es comparativamente alta y su incidencia en los costos o el valor de venta es también elevada. Desde un punto de vista formal, esta incidencia puede ser estimada entre un 4% como mínimo hasta un 40% en proyectos muy complejos.

La actual vinculación con organismos, tales como la Universidad de la República y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, apunta al desarrollo compartido de proyectos más innovativos que los perfeccionamientos que normalmente surgen de la ejecución de los contratos comerciales.

7. Aceptación pública y privada de la innovación y perspectivas de cooperación

En general se puede constatar que la introducción y aceptación de innovaciones tecnológicas no es fácil en el medio local. Se cumple el dicho "Nadie es profeta en su tierra". Algunos de los obstáculos más comunes son el carácter conservador del medio industrial así como la prevalencia de los aspectos comerciales y de relaciones personales preexistentes en los negocios. Sin embargo, estos obstáculos pudieron ser superados por la empresa y a ello contribuyó también, como se mencionó anteriormente, la actitud pionera de algunos clientes de la firma, lo que permitió crear una base suficiente para realizar posteriormente un considerable número de instalaciones. Así, las expectativas iniciales se han cumplido con creces y con el correr del tiempo, hubo reconocimientos en forma de premios a la innovación, tanto nacionales como internacionales.

Sin embargo, el pequeño mercado local y sus características peculiares son insuficientes para asegurar una consolidación

económica que permita encarar sistemáticamente nuevos desarrollos tecnológicos en campos afines. Estas condiciones limitan incluso los esfuerzos dirigidos a explorar el uso de las tecnologías propias en otras áreas industriales, tales como la cogeneración térmica de vapor y energía eléctrica, la utilización de los residuos de los beneficios de café, del bagazo de caña de azúcar, de los desechos del monte forestal así como el empleo de gas natural como combustible.

La infraestructura científico-tecnológica ya ha sido señalada como un apoyo a nuevos proyectos innovadores, aunque conviene mencionar que no estaban dadas las condiciones mínimas de relacionamiento en el momento en que se inició el desarrollo de las tecnologías que la empresa posee actualmente.

La empresa no ha se ha beneficiado de incentivos o de apoyos gubernamentales en el desarrollo de sus tecnologías. Tal vez esto sea debido al hecho que indica un reciente estudio sobre las empresas innovadoras en Iberoamérica, en el sentido de que salvo excepciones el empresario innovador muestra un alto grado de independencia y escasa preocupación por los factores externos que pudieran ayudarlo.³

Al contrario, se piensa que en estos momentos solo alguna gestión de apoyo internacional podría servir para alcanzar el potencial necesario para una proyección hacia el exterior. Lo que se piensa es que en realidad muy pocos industriales o usuarios del exterior se interesarían a invertir en una tecnología proveniente de un país en desarrollo. En el exterior no se confía que en un país como el Uruguay se haya desarrollado una tecnología que no hubiese sido inventada antes en el mundo desarrollado. Por lo tanto, una tecnología uruguaya se mira afuera con más suspicacia todavía que dentro del país.

Desde la perspectiva del desarrollo socio-económico y sustentable, la tecnología desarrollada podría tener especial relevancia para numerosos países de América Latina y países de otras regiones en desarrollo, entre estos últimos la India, China y la mayoría de los africanos. Las aplicaciones potenciales exceden lo imaginable en comparación con algunas opciones indicadas por organizaciones internacionales, tales como la FAO, u organismos no gubernamentales. Esta tecnología ha sido reconocida y premiada, pero no ha sido aprovechada en forma masiva para aliviar algunas carencias de sectores pobres tanto de América Latina como de otros países subdesarrollados. Esto contrasta con el importante uso que ha tenido a nivel privado industrial en el país.

³ M. Waissbluth S., E. Testart T., R. Buitelaar: Cien empresas innovadoras en Iberoamérica, Valparaíso, 1992

La cooperación científica internacional y el respaldo de las organizaciones internacionales competentes podrían ser decisivos para hacer realidad estas aplicaciones. En este sentido, el apoyo incondicional que la empresa presta a estos esfuerzos está puesto de manifiesto en un informe que a instancias de la CEPAL se entregó recientemente con relación a temas similares, en la República de El Salvador.

8. El significado de la tecnología de combustión de recursos naturales renovables para el desarrollo sustentable

Desde el ángulo del desarrollo sustentable, las tecnologías desarrolladas por Julio Berkes S.A. en el campo de la combustión de los recursos naturales renovables y de los desechos de biomasa son altamente significativas. En primer lugar, reducen potencialmente la vulnerabilidad externa de los países carentes de recursos energéticos fósiles al permitir una sustitución económica por recursos renovables autóctonos. Si éstos pueden ser producidos en condiciones comparativamente ventajosas, las tecnologías desarrolladas pueden contribuir a asegurar o restituir la competitividad internacional de las empresas industriales que son intensivas en el uso de energía térmica. En segundo lugar permiten recuperar como productivas, tierras degradadas o por otros motivos inadecuadas para la explotación agropecuaria, pero utilizables para fines de forestación. La producción de leña para su utilización como combustible puede contribuir también a dignificar la tarea de los forestadores, alentar la radicación de mano de obra en el medio rural y hacer rentable el trabajo en el monte.

A lo anterior se agrega que la biomasa utilizada como fuente energética sea en forma de leña o de desechos agroindustriales no contribuye, a diferencia de los combustibles fósiles, al cambio climático global. Al contrario, la biomasa se visualiza actualmente como una fuente energética alternativa a los recursos fósiles. En efecto, un árbol o planta absorbe en el proceso de crecimiento tanto gas carbónico como posteriormente entrega a la atmósfera durante su combustión. Además, la tecnología asegura una combustión limpia, con emisiones reducidas de partículas y de gases que puedan dañar el medio ambiente local o regional.