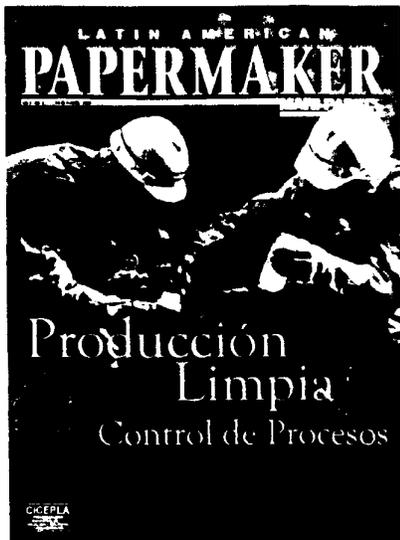


ARTICULOS

COLUMNAS



18
**PRODUCCIÓN LIMPIA,
UN NUEVO RUMBO LA
PARA LA INDUSTRIA DE
C&P**

La industria de celulosa y papel debe tomar en serio los conceptos de producción limpia y desarrollo sostenible. Precisamente porque su base es un recurso renovable y sostenible es grave que aún sea alta la cantidad de materias primas que todavía se desechan y desperdician «inocentemente». Como lo anota Celso Foelkel, «precisamente porque la industria de C&P está basada en recursos naturales renovables es que nos hemos habituado a desperdiciar fácilmente las

materias primas.». Esto debe cambiar, teniendo en cuenta que producción limpia o ecoeficiencia significa «hacer más con menos» o «usar los recursos ambientales más eficientemente en los procesos económicos».

12 **CONTROL DE PROCESOS, LO IMPORTANTE
ES LA INFORMACIÓN**

En este informe especial, la red PAPERMAKER hace un enfoque sobre cómo un sistema de información instalado íntegramente en toda la fábrica cambiará el futuro del control de procesos; cuáles son las principales aplicaciones en el control de procesos de los sistemas basados en internet; cómo ha cambiado el mantenimiento de los sistemas de control de procesos y cuáles son las implicaciones de este cambio; además de cómo el desarrollo de sensores integrados y sistemas de control en las máquinas papeleras puede afectar el mercado del control de procesos.

21 **PRODUCCIÓN LIMPIA, EL CONTROL
AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DE C&P**

El desarrollo de nuevos procesos de menor impacto ambiental potencial, tanto en la actividad silvícola como en la industria de pulpa y papel, abre un amplio abanico de opciones de innovación tecnológica. Además, se ha demostrado que el fortalecimiento de los mecanismos de gestión conduce a un mejoramiento sustancial del desempeño ambiental de una empresa, con bajos costos asociados. En este artículo, se presentan algunas opciones de procesos menos contaminantes, poniendo énfasis en la necesidad de implementar, en el corto plazo, sistemas de gestión que integren los objetivos ambientales, con aquellos asociados a la seguridad y salud ocupacional, y aseguramiento de calidad. Ello representa la opción más favorable desde un punto de vista costo-beneficio, particularmente, bajo las condiciones existentes en la industria forestal latinoamericana.

4
EDITORIAL

DEPARTAMENTOS

6
PANORAMA LATINO

9
NOTICIAS DE PROVEEDORES

29
NUEVA TECNOLOGIA

34
**FUENTE INTERNACIONAL
DE SUMINISTROS**

34
CLASIFICADOS

34
INDICE DE ANUNCIADORES

Un nuevo rumbo para la industria de celulosa y papel

A lo largo del tiempo, la industria de celulosa y papel ha experimentado un impresionante crecimiento en los aspectos de la producción y capacidad de las máquinas para satisfacer las demandas de los consumidores de productos de papel.

Puede dividirse en tres periodos la historia de los impactos que ha causado la industria al medio ambiente. En el primero (hasta finales de los años sesenta), el extractivismo fue el modelo dominante. Se suponía que la naturaleza era inagotable y que los bienes que ésta producía podían tomarse libremente. El humo y las chimeneas de las fábricas se veían como signos de progreso, y la gente solía decir que las chimeneas de los molinos de papel exhalaban un «aroma de dinero». El tratamiento de efluentes se limitaba a la dilución de éstos en el aire o el agua. Los residuos sólidos se arrojaban en cualquier lugar, en rellenos sanitarios, no tan sanitarios.

La segunda parte de la historia es reciente (hasta finales de los ochenta). A causa de los severos impactos ambientales y de las quejas de las comunidades, las restricciones legislativas se hicieron más rigurosas (evaluaciones ambientales, licencias, audiciones públicas, análisis de riesgos ambientales, etcétera). Como consecuencia, la industria reaccionó implementando controles al final del proceso, como precipitadores electrostáticos, depuradores de gases, plantas de tratamiento de aguas, planeación de rellenos sanitarios para desechos sólidos, entre otros. Durante este período, la industria no dejó de lamentarse por los altos costos que el me-

dio ambiente imponía a los molinos.

Los argumentos comunes esgrimían la comparación de legislaciones y restricciones entre las diversas plantas competidoras, estados y países, y los papeleros no dejaban de quejarse de los propios parámetros de control. Esta actitud era muy negativa y sólo unas cuantas compañías asumían una posición participativa y constructiva.

El gran cambio y una época dorada se inició a principios de los noventa, cuando la conciencia ecológica comenzó a germinar y a crecer en muchas plantas de papel y celulosa en todo el mundo. El desarrollo de técnicas de reciclaje para los residuos sólidos y la basura; el uso agrícola de lodos de decantación y limos; la utilización interna de residuos como cortezas y aserrín en forma de combustible; el cierre parcial del ciclo de agua, y muchas otras acciones indicaban claramente que los tiempos cambiaban. Algunas de estas medidas demostraron ser rentables y generadoras de ventas y ganancias, además de que protegían el medio ambiente.

Hoy en día, estas tres aproximaciones siguen vigentes, dependiendo de la región, las presiones y la conciencia de la institución. Es curioso que en ciertos casos, uno encuentra todas las tres aproximaciones dentro de una misma empresa. Las fuerzas impulsoras más importantes en el cambio de los puntos de vista ambientales en la industria del papel fueron seguramente el «pánico de la dioxina», la definición de desarrollo sostenible y los

programas voluntarios de silvicultura sostenible y la certificación de los sistemas de administración. Mi opinión es que estas tres fuerzas se complementaron de una manera mágica que condujo a que las empresas sintieran realmente el problema y comenzaran a hacer cálculos económicos de la protección ambiental y la prevención de la contaminación (responsabilidad ambiental).

La escasez de ganancias en los últimos años, el bajo retorno económico de la inversión, el miedo por la sostenibilidad de la industria, las presiones del mercado en busca de productos limpios y muchos otros aspectos emocionales se combinaron para establecer un nuevo estilo de vida en la industria de la celulosa y el papel. Quizá, la más importante, de todas las fuerzas implicadas en el desarrollo de la conciencia por la protección ambiental fue la comprensión de la definición de desarrollo sostenible. Este concepto, difundido en todo el mundo por la Cumbre Mundial de Río de Janeiro en 1992, implica tres aspectos que deben valorarse por igual: el ambiental, el social y el económico.

Teniendo esto en mente, el desarrollo de estrategias comenzó a considerar el valor económico del medio ambiente (pérdidas de materias primas, inversión en controles al final del proceso, multas ambientales, restricciones y demoras en proyectos por motivos ambientales, entre otras). Al tiempo, las Organizaciones No Gubernamentales también cambiaron de actitud y comprendieron que el aspecto económico tenía importancia en sí mismo. La idea romántica de la protección del medio ambiente y la vida salvaje ha sido reemplazada por la ecoeficiencia, la prevención de la contaminación, la minimización de desechos y la producción y tecnologías limpias. Todo esto apareció de repente, en un lapso de tiempo muy corto.

Otro punto positivo, en términos ambientales, que permitió establecer estas medidas fue la motivación del ser humano. Cada persona que trabaja en una planta papelera se siente feliz y motivada para trabajar por el desarrollo sostenible y por mejorar la calidad del entorno. Se sienten

Quizá, la más importante de todas las fuerzas implicadas en el desarrollo de la conciencia por la protección ambiental fue la comprensión de la definición de desarrollo sostenible.

mejor si trabajan para lograr mejores niveles de vida, reducir desperdicios y proteger la Naturaleza. Es mucho más simple motivar a un empleado para que trabaje por el desarrollo sostenible a hacerlo para que trabaje duro con el fin de entregar más valor a los accionistas de la empresa.

Los accionistas e inversionistas también están convencidos de que obtendrán ganancias aún más fácilmente si adoptan las perspectivas conceptuales del desarrollo sostenible. Cuando hablamos de desarrollo sostenible, estamos considerando la sostenibilidad del género humano, que nos incluye a nosotros y a nuestras industrias de celulosa y papel.

Para decirlo más claramente, producción limpia o ecoeficiencia significa «hacer más con menos» o «usar los recursos ambientales más eficientemente en los procesos económicos». Todos nos sentimos orgullosos de que la industria de celulosa y papel esté basada en recursos naturales renovables. Tal vez es por eso que nos hemos habituado a desperdiciar y botar tan fácilmente las materias primas.

Durante muchos años los recursos naturales fueron abundantes, y la abundancia genera desperdicio. Es impresionante la cantidad de materias primas que aún se desechan y desperdician «inocentemente» en la industria de celulosa y papel. Como resultado, consumimos insensatamente agua, energía, madera, mano de obra, oxígeno, etcétera. Al mismo tiempo, estamos acostumbrados a generar inmensos tonelajes de residuos sólidos en nuestras fabricas (cortezas, aserrín, cenizas, lodo, lodos de decantación, limos, papeles defectuosos, tambores plásticos, chatarra de hierro, etcétera).

En la medida en que enfrentemos estos desechos como un sinónimo de nuestra ineficiencia, podremos empezar a cambiar de actitud. En muchas plantashay una idea generalizada de que estos residuos son inherentes al proceso. La consecuencia de esto es un gran número de «sinsentidos industriales» imperceptibles.

Por ejemplo, aun la planta de papel más moderna y mejorada recicla internamente casi el 5 o 10% de su producción bruta en forma de papel estropeado. Este papel defectuoso puede producirse por fallas en la máquina papelera, papel no clasificado de acuerdo con las especificaciones, refilado, etcétera. Reciclar toda esta cantidad de papel implica poner a funcionar las máquinas por debajo de su capacidad, reducir la calidad del papel, generar ineficiencias, consumir más energía específica y materias primas, mano de obra, etcétera.

Sólo porque creemos que la generación de aserrín es inherente al proceso, descartamos de un 1 a 2% de nuestra magnífica madera para pulpa en forma de aserrín. Esto, en un sentido más amplio, significa que un 1 a 2% de nuestros bosques esperan su turno de convertirse en aserrín! Peor que esto, pagamos para talar esos árboles, los transportamos a la planta, pagamos la energía para que las astilladoras «fabriquen el aserrín» y pagamos de nuevo para deshacernos de él. Incluso cuando lo incineramos en el molino, le quitamos valor al usarlo como leña, cuyo valor comercial es mucho más bajo que el de la madera para pulpa.

Otro ejemplo en la industria de celulosa y papel es la impresionante cantidad de agua que se utiliza. Otro son las «inocentes» pérdidas de fibras y rellenos minerales en los efluentes. Los efluentes en las plantas de papel son una mezcla de flujos de agua heterogéneos. En el mismo efluente mezclamos el residuo hídrico de los limpiadores hidrociclónicos, el sobreflujo de la lejía blanca de la máquina papelera, el agua limpia y pura de las bombas de vacío y los refinadores, entre otros.

Como consecuencia de esto, se hace imposible reciclar fibras y minerales útiles, y se los desecha en la planta de tratamiento de aguas. Allí, gastamos dinero para tratar y deshacernos del lodo. Esto implica una doble pérdida: las fibras y los rellenos se pierden como materias primas y pagamos para tratar la demanda química de oxígeno (DQO), los sólidos suspendidos y para botar el lodo. ¿Es inocencia de nuevo! ¿Deberíamos usar esta palabra para definir nuestra miopía?

Pues bien, estos ejemplos tan simples y cotidianos prueban que existen miles de oportunidades para implementar medidas que, al mismo tiempo, pueden reducir pérdidas y generar retornos financieros positivos. Son soluciones para ganar por punta y punta. Ciertamente, es importante saber que no todos los cambios son financieramente rentables. Por esta razón, es conveniente hacer una evaluación económica de todas las medidas cuando se va a implementar la producción limpia o ecoeficiencia. Pueden usarse herramientas matemáticas muy simples (tasa interna de retorno, valor actual, período de reintegro, etcétera).

Es impresionante la cantidad de materias primas que aún se desechan y desperdician «inocentemente» en la industria de celulosa y papel.

Podría reducirse el desecho de papel defectuoso casi a cero, por ejemplo, cambiando el papel de inferior calidad a otros clientes no tan exigentes, interesados en pagar un poco menos por un papel de calidad no tan buena. Y que la industria papelera actúe como un mercado de mercancías, el cliente de cada materia es relativamente desconocida.

Lo mismo se aplica para la celulosa de mercado. La consecuencia de esto es que se exigen las estrictas especificaciones de calidad a toda la producción, y se descartan las oportunidades de vender el papel estropeado y dejar que las máquinas alcancen nuevos récords de producción.

Otra fuente de desperdicio en el pulpeo es la generación de aserrín. Cuando se arroja o se incinera aserrín generado en la astillería, se está descartando una de las materias primas más valiosas y de mayor costo: la madera. En ocasiones, esta madera se toma años para crecer como bosque o para experimentar mejoras genéticas que la conviertan en fibra maderable de superior calidad que responda a los requerimientos de los clientes.

A menudo, cuando digo esto, la gente se sorprende. En nuestra mente, existe la idea romántica de que la protección ambiental no debe valorarse desde el punto de vista de la generación de ganancias. Gracias al concepto de desarrollo sostenible, los procedimientos económicos se insertaron definitivamente en la observación de los impactos y la protección ambientales. Es posible ganar dinero mejorando el medio ambiente. Este mensaje se dirige específicamente a los gerentes y accionistas.

Sin embargo, debería entenderse que en ciertos casos la protección de la naturaleza es vital aunque el provecho económico pueda ser negativo. En estos casos, se tienen en cuenta otros valores. Por ejemplo, la recuperación de desechos tóxicos sin valor comercial. No obstante, en estos casos, debemos usar nuestra inteligencia no mezclando todos los residuos tóxicos en el mismo contenedor. Al separar diferentes residuos, le damos la oportunidad al personal de investigación y desarrollo de que encuentre nuevos usos para dichos residuos.

La producción limpia se refiere a varias propuestas para reducir la polución. El primer paso es implementar un buen manejo y clasificar los residuos y desperdicios. Cuantificar los desperdicios es el segundo paso. Toda la basura delata un uso ineficiente de las materias primas. La basura es una materia prima que se compró para la planta como materia prima, a la cual se le añadió valor (mano de obra, energía, etcétera), y luego, pagamos para tratarla como contaminación y para botar el residuo en rellenos sanitarios.

En algunos casos extremos, la producción limpia implica innovaciones intensivas de capital en tecnologías de procesos o productos. Algunas veces, se requiere reemplazar completamente toda una línea de producción debido a su

poca o nula eficiencia. En estos casos el cambio de tecnología implica la búsqueda de tecnologías más limpias.

Una tecnología limpia puede definirse como un procedimiento industrial para fabricar bienes usando menos materias primas, menos energía y proporcionando un mejor rendimiento, un mejor producto y reduciendo el impacto ambiental. En general, las tecnologías limpias están asociadas con la necesidad de solucionar problemas de residuos tóxicos o de procesos de producción viejos y obsoletos.

Aunque muchos ejemplos constituyen pruebas contundentes de que la producción limpia es más rentable que las convencionales tecnologías de final del proceso, el papero debe entender que

Para las plantas nuevas, el peligro estriba en el hecho de que los proyectos de diseño puedan estar aún basados en el concepto convencional de «si hay polución, el problema es qué debe añadirse para tratarla». El concepto de producción limpia es «si hay polución, el problema es dónde se genera y cómo se evita desde la fuente».

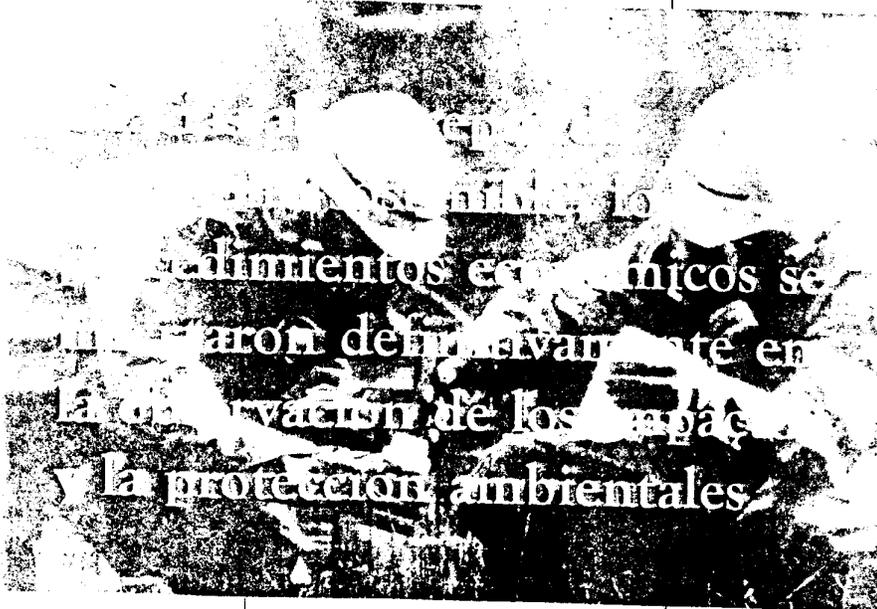
La producción limpia es una estrategia para mejorar continuamente productos, procesos, servicios, lugares de trabajo, la calidad de vida y reducir los impactos ambientales y los costos de producción. Es una técnica orientada a la sostenibilidad. La producción limpia ayuda a proteger el medio ambiente reduciendo la contaminación y los desechos desde la raíz. Esto minimiza los

impactos, mejora la eficiencia y reduce los costos. De esta manera, la producción limpia ayuda a crear ventajas competitivas porque ayuda a disminuir los costos netos de producción.

Al mismo tiempo, el programa de limpieza de la producción es una bandera que cualquier miembro de una planta se sentiría honrado de portar. Ella implica mejorar la belleza del sitio de trabajo, la calidad de vida, el uso de los re-

curso naturales y la eficiencia general de la planta de celulosa y papel. El rumbo que estamos tomando al implementar la producción limpia lo vemos muy bien: fábricas cuyo impacto ambiental sea mínimo, compañías más saludables y felices, y sostenibilidad y competitividad de la industria de celulosa y papel. 

Celso Foelkel es un reconocido científico e investigador del área ambiental en la industria latinoamericana de celulosa y papel. Es profesor de la Universidade Federal de Santa Maria y es también consultor de producción limpia del Centro Nacional Brasileño para la producción limpia, en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.



Los residuos tóxicos se separaron definitivamente en la observación de los impactos y la protección ambientales.

las diversas propuestas se han planteado para ser sometidas a consideración. En ciertos casos, la solución ganadora puede ser una técnica de final del proceso.

La producción limpia debe considerarse como otra herramienta en el menú de opciones para reducir la contaminación y mejorar la eficiencia total de los molinos. De otro lado, merece que la industria de celulosa y papel la tenga muy en cuenta, pues esta técnica no se conocía en las décadas del 70 y 80, época en que se construyeron un gran número de plantas en todo el mundo. En estos casos, se rechazó el concepto de producción limpia y se han aplicado costosas soluciones de tratamientos de final del proceso donde proyectos de producción limpia podrían ser más efectivos e implicar menores costos.

**Cleaner Production, Eco-efficiency and
Cleaner Technologies: the new road to
the pulp & paper industry**

Celso Foelkel

- *Universidade Federal de Santa Maria*
- *Consultant on Cleaner Production by the
Brazilian National Center of Cleaner Production
(Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil)*

Along the years, the pulp and paper industry has experienced enormous growth in production and in machine capacities to fulfill the market requirements for the human consumption of paper products.

The associated history of the industrial operation impacts on environment may be divided in three periods. In the first, (until the late 60's) , the extractivism was the dominant model. Nature was supposed to be inexhaustible, and the goods from nature were free to be taken. Smokes and stacks were signs of progress, and people were used to say the flue gases from pulp mills had "smell of money". Effluents were simply treated by dilution in the air, or in the water. Solid residues were to be dumped somewhere, in not so sanitary landfills. The second segment of this history is recent(till late 80's) . Due to the high environmental impacts and the complains from the communities, the restrictions by legislation started to become stringent (environmental assessment, permits, public hearings, analysis of environmental risks, etc). As a consequence, the industry reacted implementing end-of-pipe controls, such as electrostatic precipitators, gas scrubbers, wastewater treatment

plants, planned landfilling of solid wastes, etc. Along this period, the industry was always complaining about the environmental costs being imposed to the mills. The usual arguments were to compare legislation and restrictions among the different competitor mills, states, and countries, and to complain about the own control parameters. This attitude was by far reactive, and only few companies had a pro-active and constructive position. The great change and a golden period started in the first years of the 90's, when environmental awareness started to germinate and to grow in many pulp & paper mills worldwide. The development of recycling techniques for the solid residues and garbage; the agricultural destination of composted sludges, dregs and grits; the internal utilization of residues such as bark and sawdust as fuel; the partial closure of the water cycle; and many other moves were strong indications of changing times. Some of these measures proved to be cost effective and to generate sales and earnings, besides environmental protection.

Now-a-days, these three historical approaches are still alive, depending on the region, the pressures and the corporate awareness. It's curious that in some cases, you find all three philosophical approaches in a single company. The most important driving forces to switch environmental viewpoints in the paper industry were surely the "dioxin panic", the definition of sustainable development, and the voluntary programs for sustainable forestry, and certification of management systems. My opinion is that all three forces were complemented in a magic way, that brought the corporations to feel strong emotions and to start making economical calculations about environmental protection and pollution prevention (environmental accountability).

The lack of profits in the past recent years, the low economical return on investments, the fear of the business sustainability, the market pressures for clean products, and many other emotional subjects had to be combined to establish a new life style in the pulp & paper business. Perhaps, the most

important of all forces involved in developing the sense of environmental protection was the understanding of the definition of sustainable development. This concept, spread in the world due 1992 Rio de Janeiro World Summit, involves three legs to be equally valued: environmental, social, and economical. Taking this in mind, the development of strategies started to consider the economical value of environment (raw material losses, investment on end-of-pipe controls, environmental fines, restrictions and delays in projects due environmental reasons, etc). At the same time, the NGO's also changed attitude, understanding that the economical leg has its own valuable importance. The romantic view of environmental and wildlife protection has switched to eco-efficiency, pollution prevention, waste minimization, cleaner production and cleaner technologies. All this came suddenly, in very short length of time. Other positive point to allow this enormous moves in terms of environment is the human being motivation factor. Every single person working in a mill feels happy and motivated to work towards sustainability and to improve environmental quality. They feel happier working for better living standards, to reduce wastes, and to protect Nature. It's much simpler to motivate an employee to work towards sustainability than to motivate him to work hard to add value to the shareholders. Shareholders and investors are also to be convinced that profits will come even easier by adopting the sustainability conceptual approaches. When we say sustainability, we are considering the mankind sustainability, including ourselves and our pulp & paper businesses.

In simple terms, cleaner production or eco-efficiency means “ to do more with less”, or “to use environmental resources more efficiently in economical processes”. We are all very proud about the fact the pulp and paper business is based on renewable natural resources. Perhaps, due to this fact we are used to waste and so easily to through away raw materials. For many years, the natural resources were abundant, and

abundance generates wasting. It's impressive the amount of raw materials are still discarded and wasted "by innocence" in the pulp and paper industry. As a result, we have stupid consumption of water, energy, wood, labor, oxygen, etc. At the same time, we are used to generate huge tonnages of solid residues in our mills (bark, sawdust, ashes, sludge, dregs, grits, paper broke, plastic drums, scrap iron, etc). As far as we face these residues as a synonymous of our inefficiency , we may start changing attitude. The prevailing view in many mills is that these residues are inherent to the process. The consequence is a great number of imperceptible "industrial nonsenses". For example, even the most modern and upgraded paper mill recycles internally about 5 – 10% of the gross production as broke. This broke may come from paper-machine breaks, paper not classified according to the specifications, cutter trimmings, etc. Recycling all this amount of paper means to run the paper-machines below real capacity, to reduce the paper quality, to generate inefficiencies , to consume more specific energy and raw materials, labor, etc. You could reduce broke to close to nil, for example, by selling your second grade paper to other not so demanding customers, interested to pay a little less for a not so good paper. Since the papermaking industry acts as a commodity maker, the customer for each ream or reel is relatively unknown. The same is true to market pulp. The result is to push the stringent quality specifications to all production, discarding the opportunities to sell the broke and to open room to the machines to reach new production records.

Another source of wasting in pulping is the generation of sawdust. When you dump or you burn sawdust generated in the chipping room, you are discarding one of your most valuable and expensive raw materials: the wood. Sometimes, this wood took years to grow as a forest, or to be genetically upgraded to become a top quality woodfiber to fulfill customer's requirements. Just because we think that sawdust generation is inherent to the process, we discard 1 – 2% of our marvelous

pulpwood as sawdust. This, in a broader sense, means that from 1 to 2% of our forests are waiting the time to be converted into sawdust!!!! Worse than this, we pay to harvest these trees, we transport them to the mill, we pay energy in the chippers “to manufacture the sawdust”, and we pay again to discard the sawdust. Even when sawdust is burnt as fuel in the mill, we are reducing its value to fuel-wood, with a commercial price much lower than the pulpwood.

A further example in the pulp and paper industry is the huge utilization of water. Another are the “innocent” losses of fibers and mineral fillers via the effluents. Effluents in paper mills are a blend of heterogeneous flows of waters. In the same effluent we blend the hydric reject from the hydro-cyclonical cleaners, the overflow of the paper machine white water, the clean and pure sealing waters from vacuum pumps and refiners, etc. As consequence, it becomes impossible to recycle good fibers and good minerals, and they are discarded to the wastewater treatment plant. There, we spend money to treat and to discard the sludge. This means double losses: fibers and fillers are lost as raw materials and we pay to treat COD, suspended solids, and to dump the sludge. Innocence again!?? Should we use this word to define our lack of view ?

Well, these very simple and day-a-day examples are proofs that there are thousands of opportunities to implement measures that, at the same time, may reduce wastes and generate positive financial returns. They are win / win solutions. Surely, it's important to know that not all changes are financially profitable. For this reason, it's important to have an economical evaluation of all measures in the implementation of cleaner production and eco-efficiency. Very simple financial math tools may be used (internal rate of return, present value, pay-back period, etc). Very often, when I state this, people get surprised. In our minds, there is the romantic belief that environmental protection should not be valued using a profit generation viewpoint. Thanks to the concept of sustainable development,

the economical procedures were definitively inserted in observing environmental impacts and protection. It's possible to make money improving the environment. This is a clear message to managers and shareholders. However, one should understand that there are cases where the protection of nature are vital and the economical return may be negative. In these cases, other values are to be taking into consideration. For example, the recovery of hazardous wastes with no commercial value. However, in these cases, we should use our intelligence, not blending all toxic wastes in the same container. By segregation of different residues, we give an opportunity to the innovative R&D people to find possible new utilizations to these residues.

Cleaner production refers to several pollution reduction approaches. The first step is to implement good housekeeping and to sort residues and wastes. Quantify the wastes is the second step. All garbage means inefficient use of raw materials. Garbage is a raw material that was bought to the mill as raw material, on top of which we added value(labor, energy, etc) , and then, we pay to treat as pollution and to dump the residue in landfills.

In some extreme cases, cleaner production includes capital intensive innovations in process or product technologies. Sometimes, a complete replacement of an entire production line is required due to obsolescence or poor efficiency. In these cases, changing technology involves the search for cleaner technologies. A cleaner technology may be defined as an industrial procedure for manufacturing goods using less raw materials, less energy, and providing a better yield, a better product, and reducing the pollution impact. In general, the cleaner technologies are associated to the need of solving hazardous wastes problems, or old and obsolete production processes.

Even though many examples are full proofs that cleaner production are more cost effective than the conventional end-of-pipe technologies, the papermaker has to understand that

different approaches are to be taking into consideration. In some cases, the winning solution may be an end-of-pipe technique.

Cleaner production is to be considered another tool in the menu of options for pollution reduction and overall mill efficiency improvements. On the other hand, it deserves a great emphasis from the pulp and paper industry, because this technique was not known and applied along the 70's and 80's, when a great number of mills were built worldwide. In these cases, the cleaner production concept was neglected, and expensive end-of-pipe treatment solutions have been applied where low cost cleaner production ones could be more effective. For the new greenfield mill projects, the danger is in the fact that engineering projects may still be based on the conventional concept that "if pollution exists, what to add to treat it". The cleaner production concept is "if a pollution exists, where it is generated and how to avoid it at the source".

Cleaner production is a strategy to continuously improve products, processes, services, workplace, life quality, and to reduce the environmental impacts and the production costs. It's a technique oriented to sustainability. Cleaner production helps to protect the environment by reducing pollution and waste at the sources. This minimizes impacts, improves efficiency and reduce costs. Thus, cleaner production helps competitive advantage because it helps to lower the production net costs. At the same time, the cleaning production program is a flag that everybody in the mill wants to hold. It means to improve the beauty of the workplace, the quality of life, the use of the natural resources and the overall pulp and paper mill efficiency. The road we are running when implementing cleaner production is well-understood by all: minimum impact mills; healthy & happier companies and pulp and paper business sustainability and competitiveness.

Un nuevo rumbo para la industria de celulosa y papel por Celso Foelkel*

A lo largo del tiempo, la industria de celulosa y papel ha experimentado un impresionante crecimiento en los aspectos de la producción y capacidad de las máquinas para satisfacer las demandas de los consumidores de productos de papel.

Puede dividirse en tres periodos la historia de los impactos que ha causado la industria al medio ambiente. En el primero (hasta finales de los años sesenta), el extractivismo fue el modelo dominante. Se suponía que la naturaleza era inagotable y que los bienes que ésta producía podían tomarse libremente. El humo y las chimeneas de las fábricas se veían como signos de progreso, y la gente solía decir que las chimeneas de los molinos de papel exhalaban un "aroma de dinero". El tratamiento de efluentes se limitaba a la dilución de éstos en el aire o el agua. Los residuos sólidos se arrojaban en cualquier lugar, en rellenos sanitarios no tan sanitarios.

La segunda parte de la historia es reciente (hasta finales de los ochenta). A causa de los severos impactos ambientales y de las quejas de las comunidades, las restricciones legislativas se hicieron más rigurosas (evaluaciones ambientales, licencias, audiciones públicas, análisis de riesgos ambientales, etcétera). Como consecuencia, la industria reaccionó implementando controles al final del proceso, como precipitadores electrostáticos, depuradores de gases, plantas de tratamiento de aguas, planeación de rellenos sanitarios para desechos sólidos, entre otros. Durante este período, la industria no dejó de lamentarse por los altos costos que el medio ambiente imponía a los molinos.

Los argumentos comunes esgrimían la comparación de legislaciones y restricciones entre los diversos molinos competidores, estados y países, y los papeleros no dejaban de quejarse de los propios parámetros de control. Esta actitud era muy negativa y sólo unas cuantas compañías asumían una posición participativa y constructiva.

El gran cambio y una época dorada se inició a principios de los noventa, cuando la conciencia ecológica comenzó a germinar y a crecer en muchos molinos de papel y celulosa en todo el mundo. El desarrollo de técnicas de reciclaje para los residuos sólidos y la basura; el uso agrícola de lodos compuestos, lodos de decantación y limos; la utilización interna de residuos como cortezas y aserrín en forma de combustible; el cierre parcial del ciclo de agua, y muchas otras acciones indicaban claramente que los tiempos cambiaban. Algunas de estas medidas demostraron ser rentables y generadoras de ventas y ganancias, además de que protegían el medio ambiente.

Hoy en día, estas tres aproximaciones siguen vigentes, dependiendo de la región, las presiones y la conciencia de la institución. Es curioso que en ciertos casos, uno encuentra todas las tres aproximaciones filosóficas dentro de una misma empresa. Las fuerzas impulsoras más importantes en el cambio de los

puntos de vista ambientales en la industria del papel fueron seguramente el "pánico de la dioxina", la definición de desarrollo sostenible y los programas voluntarios de silvicultura sostenible y la certificación de los sistemas de administración. Mi opinión es que estas tres fuerzas se complementaron de una manera mágica que condujo a que las empresas sintieran realmente el problema y comenzaran a hacer cálculos económicos de la protección ambiental y la prevención de la contaminación (responsabilidad ambiental).

La escasez de ganancias en los últimos años, el bajo retorno económico de la inversión, el miedo por la sostenibilidad de la industria, las presiones del mercado en busca de productos limpios y muchos otros aspectos emocionales se combinaron para establecer un nuevo estilo de vida en la industria de la celulosa y el papel. Quizá, la más importante de todas las fuerzas implicadas en el desarrollo de conciencia de protección ambiental fue la comprensión de la definición de desarrollo sostenible. Este concepto, difundido en todo el mundo por la Cumbre Mundial de Río de Janeiro en 1992, implica tres aspectos que deben valorarse por igual: el ambiental, el social y el económico.

Teniendo esto en mente, el desarrollo de estrategias comenzó a considerar el valor económico del medio ambiente (pérdidas de materias primas, inversión en controles al final del proceso, multas ambientales, restricciones y demoras en proyectos por motivos ambientales, entre otras). Al tiempo, las Organizaciones No Gubernamentales también cambiaron de actitud y comprendieron que el aspecto económico tenía importancia en sí mismo. La idea romántica de la protección del medio ambiente y la vida salvaje ha sido reemplazada por la ecoeficiencia, la prevención de la contaminación, la minimización de desechos y la producción y tecnologías limpias. Todo esto apareció de repente, en un lapso de tiempo muy corto.

Otro punto positivo, en términos ambientales, que permitió establecer estas medidas fue la motivación del ser humano. Cada persona que trabaja en un molino se siente feliz y motivada para trabajar por el desarrollo sostenible y mejorar la calidad del entorno. Se sienten mejor si trabajan para lograr mejores niveles de vida, reducir desperdicios y proteger la Naturaleza. Es mucho más simple motivar a un empleado para que trabaje por el desarrollo sostenible a hacerlo para que trabaje duro con el fin de entregar más valor a los accionistas de la empresa.

Los accionistas e inversionistas también están convencidos de que obtendrán ganancias aún más fácilmente si adoptan las perspectivas conceptuales del desarrollo sostenible. Cuando hablamos de desarrollo sostenible, estamos considerando la sostenibilidad del género humano, que nos incluye a nosotros y a nuestras industrias de celulosa y papel.

Para decirlo más claramente, producción limpia o ecoeficiencia significa "hacer más con menos" o "usar los recursos ambientales más eficientemente en los procesos económicos". Todos nos sentimos orgullosos de que la industria de celulosa y papel esté basada en recursos naturales renovables. Tal vez es por eso

que nos hemos habituado a desperdiciar y botar tan fácilmente las materias primas.

Durante muchos años los recursos naturales fueron abundantes, y la abundancia genera desperdicio. Es impresionante la cantidad de materias primas que aún se desechan y desperdician "inocentemente" en la industria de celulosa y papel. Como resultado, consumimos insensatamente agua, energía, madera, mano de obra, oxígeno, etcétera. Al mismo tiempo, estamos acostumbrados a generar inmensos tonelajes de residuos sólidos en nuestros molinos (cortezas, aserrín, cenizas, lodo, lodos de decantación, limos, papeles defectuosos, tambores plásticos, chatarra de hierro, etcétera).

En la medida en que enfrentemos estos desechos como un sinónimo de nuestra ineficiencia, podremos empezar a cambiar de actitud. En muchos molinos hay una idea generalizada de que estos residuos son inherentes al proceso. La consecuencia de esto es un gran número de "sinsentidos industriales" imperceptibles.

Por ejemplo, aun el molino de papel más moderno y mejorado recicla internamente casi el 5 o 10% de su producción bruta en forma de papel estropeado. Este papel defectuoso puede producirse por fallas en la máquina papelera, papel no clasificado de acuerdo con las especificaciones, refilado, etcétera. Reciclar toda esta cantidad de papel implica poner a funcionar las máquinas por debajo de su capacidad, reducir la calidad del papel, generar ineficiencias, consumir más energía específica y materias primas, mano de obra, etcétera.

Podría reducirse el desecho por papel defectuoso casi a cero, por ejemplo, vendiendo el papel de inferior calidad a otros clientes no tan exigentes, interesados en pagar un poco menos por un papel de calidad no tan buena. Ya que la industria papelera actúa como productora de mercancías, el cliente de cada resma es relativamente desconocido.

Lo mismo se aplica para la celulosa de mercado. La consecuencia de esto es que se exigen las estrictas especificaciones de calidad a toda la producción y se descartan las oportunidades de vender el papel estropeado y dejar que las máquinas alcancen nuevos récords de producción.

Otra fuente de desperdicio en el pulpeo es la generación de aserrín. Cuando se arroja o se incinera aserrín generado en la astillería, se está descartando una de las materias primas más valiosas y de mayor costo: la madera. En ocasiones, esta madera se toma años para crecer como bosque o para experimentar mejoras genéticas que la conviertan en fibra maderable de superior calidad que responda a los requerimientos de los clientes.

Sólo porque creemos que la generación de aserrín es inherente al proceso, descartamos de un 1 a 2% de nuestra magnífica madera para pulpa en forma de aserrín. Esto, en un sentido más amplio, significa que un 1 a 2% de nuestros

bosques esperan su turno !de convertirse en aserrín! Peor que esto, pagamos para talar esos árboles, los transportamos al molino, pagamos la energía para que las astilladoras "fabriquen el aserrín" y pagamos de nuevo para deshacernos de él. Incluso cuando lo incineramos en el molino, le quitamos valor al usarlo como leña, cuyo valor comercial es mucho más bajo que el de la madera para pulpa.

Otro ejemplo en la industria de celulosa y papel es la impresionante cantidad de agua que se utiliza. Otro son las "inocentes" pérdidas de fibras y rellenos minerales en los efluentes. Los efluentes en los molinos de papel son una mezcla de flujos de agua heterogéneos. En el mismo efluente mezclamos el residuo hídrico de los limpiadores hidrociclónicos, el sobreflujo de la lejía blanca de la máquina papelera, el agua limpia y pura de las bombas de vacío y los refinadores, entre otros.

Como consecuencia de esto, se hace imposible reciclar fibras y minerales útiles, y se los desecha en la planta de tratamiento de aguas. Allí, gastamos dinero para tratar y deshacernos del lodo. Esto implica una doble pérdida: las fibras y los rellenos se pierden como materias primas y pagamos para tratar la demanda química de oxígeno (DQO), los sólidos suspendidos y para botar el lodo. ¿Es inocencia de nuevo! ¿Deberíamos usar esta palabra para definir nuestra miopía?

Pues bien, estos ejemplos tan simples y cotidianos prueban que existen miles de oportunidades para implementar medidas que, al mismo tiempo, pueden reducir pérdidas y generar retornos financieros positivos. Son soluciones para ganar por punta y punta. Ciertamente, es importante saber que no todos los cambios son financieramente rentables. Por esta razón, es conveniente hacer una evaluación económica de todas las medidas cuando se va a implementar la producción limpia o ecoeficiencia. Pueden usarse herramientas matemáticas muy simples (tasa interna de retorno, valor actual, período de reintegro, etcétera).

A menudo, cuando digo esto, la gente se sorprende. En nuestra mente, existe la idea romántica de que la protección ambiental no debe valorarse desde el punto de vista de la generación de ganancias. Gracias al concepto de desarrollo sostenible, los procedimientos económicos se insertaron definitivamente en la observación de los impactos y la protección ambientales. Es posible ganar dinero mejorando el medio ambiente. Éste mensaje se dirige específicamente a los gerentes y accionistas.

Sin embargo, debería entenderse que en ciertos casos la protección de la naturaleza es vital aunque el provecho económico pueda ser negativo. En estos casos, se tienen en cuenta otros valores. Por ejemplo, la recuperación de desechos tóxicos sin valor comercial. No obstante, en estos casos, debemos usar nuestra inteligencia no mezclando todos los residuos tóxicos en el mismo contenedor. Al separar diferentes residuos, le damos la oportunidad al personal de investigación y desarrollo de que encuentre nuevos usos para estos residuos.

La producción limpia se refiere a varias propuestas para reducir la polución. El primer paso es implementar un buen manejo y clasificar los residuos y desperdicios. Cuantificar los desperdicios es el segundo paso. Toda la basura delata un uso ineficiente de las materias primas. La basura es una materia prima que se compró para el molino como materia prima, a la cual se le añadió valor (mano de obra, energía, etcétera), y luego, pagamos para tratarla como contaminación y para botar el residuo en rellenos sanitarios.

En algunos casos extremos, la producción limpia implica innovaciones intensivas de capital en tecnologías de procesos o productos. Algunas veces, se requiere reemplazar completamente toda una línea de producción debido a su poca o nula eficiencia. En estos casos el cambio de tecnología implica la búsqueda de tecnologías más limpias.

Una tecnología limpia puede definirse como un procedimiento industrial para fabricar bienes usando menos materias primas, menos energía y proporcionando un mejor rendimiento, un mejor producto y reduciendo el impacto ambiental. En general, las tecnologías limpias están asociadas con la necesidad de solucionar problemas de residuos tóxicos o de procesos de producción viejos y obsoletos.

Aunque muchos ejemplos constituyen pruebas contundentes de que la producción limpia es más rentable que las convencionales tecnologías de final del proceso, el papelerero debe entender que las diversas propuestas se han planteado para ser sometidas a consideración. En ciertos casos, la solución ganadora puede ser una técnica de final del proceso.

La producción limpia debe considerarse como otra herramienta en el menú de opciones para reducir la contaminación y mejorar la eficiencia total de los molinos. De otro lado, merece que la industria de celulosa y papel la tenga muy en cuenta, pues esta técnica no se conocía en las décadas del 70 y 80, época en que se construyeron un gran número de molinos en todo el mundo. En estos casos, se rechazó el concepto de producción limpia y se han aplicado costosas soluciones de tratamientos de final del proceso donde proyectos de producción limpia podrían ser más efectivos e implicar menores costos.

Para los molinos nuevos, el peligro estriba en el hecho de que los proyectos de diseño puedan estar aún basados en el concepto convencional de que "si hay polución, el problema es qué debe añadirse para tratarla". El concepto de producción limpia es "si hay polución, el problema es dónde se genera y cómo se evita desde la fuente".

La producción limpia es una estrategia para mejorar continuamente productos, procesos, servicios, lugares de trabajo, la calidad de vida y reducir los impactos ambientales y los costos de producción. Es una técnica orientada a la sostenibilidad. La producción limpia ayuda a proteger el medio ambiente reduciendo la contaminación y los desechos desde la raíz. Esto minimiza los impactos, mejora la eficiencia y reduce los costos. De esta manera, la producción

limpia ayuda a crear ventajas competitivas porque ayuda a disminuir los costos netos de producción.

Al mismo tiempo, el programa de limpieza de la producción es una bandera que cualquier miembro de un molino se sentiría honrado de portar. Ella implica mejorar la belleza del sitio de trabajo, la calidad de vida, el uso de los recursos naturales y la eficiencia general del molino de celulosa y papel. El rumbo que estamos tomando al implementar la producción limpia lo vemos muy bien: molinos cuyo impacto ambiental sea mínimo, compañías más saludables y felices, y sostenibilidad y competitividad de la industria de celulosa y papel.

*Celso Foelkel es un reconocido científico e investigador del área ambiental en la industria latinoamericana de celulosa y papel. Es profesor de la Universidade Federal de Santa Maria y es también consultor de producción limpia del Centro Nacional Brasileño para la producción limpia, en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.