

1. CÓDIGO DE LA COMUNICACIÓN: 527
2. TÍTULO COMPLETO:  
**GESTION INTEGRAL Y APRENDIZAJE TECNOLOGICO EN LA INDUSTRIA  
DE PULPA Y PAPEL VENEZOLANA.**
3. EJE TEMÁTICO 5. GESTION DE LA INNOVACION EN LAS EMPRESAS.

**MONSALVE GACIA, ANGIEBELK YAQUELINE**  
**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA QUIMICA. GERENCIA DE INVESTIGACION  
Y DESARROLLO**  
[angielkm@gmail.com](mailto:angielkm@gmail.com)  
**VENEZUELA**

## **GESTION INTEGRAL Y APRENDIZAJE TECNOLOGICO EN LA INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL VENEZOLANA.**

MONSALVE<sup>1</sup> Angiebelk

<sup>1</sup>Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ). Gerencia de Investigación y Desarrollo. Email: [amonsalve@mct.gob.ve](mailto:amonsalve@mct.gob.ve)

### **Resumen**

En las empresas, el desarrollo de la productividad y la competitividad, están sujetos al cumplimiento de reglamentaciones ambientales, de seguridad e higiene ocupacional y de aseguramiento de la calidad que inducen cambios en la dinámica tecnoproductiva de los sectores industriales. La industria de pulpa y papel requiere estrategias que apunten a optimizar su desempeño ambiental que consideran la minimización de la carga contaminante de los efluentes líquidos y gaseosos, la reducción de la generación de los residuos sólidos, la optimización de los sistemas de control y monitoreo, la implementación de planes de eficiencia energética y la remediación de pasivos ambientales generados por la actividad productiva. Un mecanismo viable, es la implantación de un sistema de gestión integral que requiere importantes esfuerzos tecnológicos y cambios importantes en la concepción de la gerencia en lo relativo a calidad, seguridad e higiene ocupacional y ambiental.

Concientes de la magnitud del reto para este sector, el Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ) y la Asociación Venezolana de Técnicos de Celulosa y Papel (AVTCP), conjuntamente con centros de investigación de universidades nacionales se plantean una caracterización de la cadena productiva de la industria de pulpa y papel en Venezuela, cuyos resultados servirán para proponer programas de adecuación tendientes a elevar las capacidades de gestión de las firmas orientando su aporte-inversión prevista en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI). Se trata del diseño de un plan de acción y proyectos prioritarios para fomentar la productividad y competitividad de este sector.

El proyecto *“Gestión Ambiental y Aprendizaje Tecnológico en la Industria de Pulpa y Papel Venezolana.”* tiene como objetivo evaluar el grado de implantación de gestión integral (tecnología, calidad, seguridad y ambiente) en las empresas del conglomerado industrial de pulpa y papel en Venezuela y determinar su relación con el aprendizaje tecnológico. Se analiza si la incorporación de variables de gestión integral (calidad, seguridad y ambiente) pueden inducir en la empresa a prácticas innovadoras y, en sentido contrario, analizar como el proceso de aprendizaje tecnológico puede coadyuvar a la adopción y/o desarrollo de tecnologías contribuyen a generar un menor impacto ambiental.

En este trabajo, se presentan los resultados de un estudio de caso realizado en una empresa del sector que tiene sus operaciones integradas que comprende la fabricación y venta de papel, cartulinas, cartón y empaques. Para ello se aplica un cuestionario estructurado como soporte metodológico para la evaluación de la firma, el cual cubre aspectos clave en cuanto a gestión tecnológica, ambiente, calidad y seguridad e higiene ocupacional. Dicho estudio se inserta en un programa de alcance sectorial desarrollado desde el CNTQ.

Resultados preliminares evidencian, que el mejoramiento continuo de la tecnología de procesos (adecuación y optimización de las maquinarias involucradas en sus líneas de producción) e inversiones destinadas a dar soluciones técnicas que den como resultado aumentos significativos de su productividad se traducen en mejoras en el desempeño ambiental.

## **INTRODUCCION**

Uno de los problemas que enfrentamos actualmente es el deterioro ambiental, lo cual demanda la adopción de medidas drásticas que permitan aminorar el impacto de las actividades industriales. En las empresas, el desarrollo de la productividad y la competitividad, generalmente está sujeto al cumplimiento de reglamentaciones ambientales, de seguridad e higiene ocupacional y de aseguramiento de la calidad y como consecuencia inducen a introducir, cambios en la dinámica tecnoproductiva de diversos sectores industriales. En otras palabras: se traduce por una parte, en la implantación de prácticas ecoeficientes que apunten a disminuir el impacto de las actividades productivas sobre el ambiente. Además, surge la necesidad de incorporar adecuaciones en los procesos, productos y hasta en los esquemas organizacionales para incrementar su productividad.

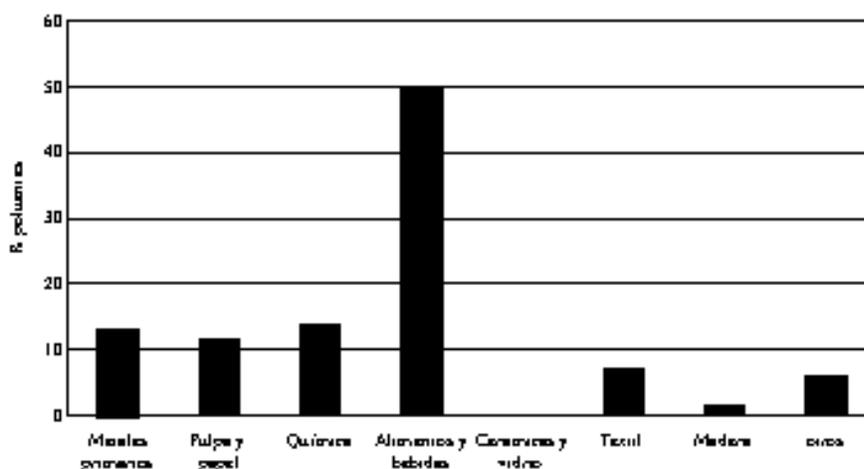
Así mismo, la implantación de sistemas de gestión integral en las empresas tiende a combinar las prácticas de gestión ambiental, gestión de la calidad, gestión de seguridad industrial, acompañados de esa necesidad de incorporar las adecuaciones o mejoras en sus procesos productivos, productos y/o servicios.

Conjuntamente, el aprendizaje tecnológico envuelve un proceso de desarrollo de capacidades internas de una empresa, que se construye a partir de la experiencia, el conocimiento y hasta de esfuerzos propios para impulsar actividades innovadoras dentro de la propia empresa. Autores como Villavicencio y Arvanitis (1994) definen el aprendizaje tecnológico como la acumulación de experiencias que conforman un acervo de la empresa. En otras palabras, establecen la noción de aprendizaje tecnológico para la empresa como el mecanismo fundamental por el que se logran experiencias que mas tardes podrán usarse para obtener nuevos resultados. De acuerdo con ellos, lo esencial del aprendizaje tecnológico es el aprovechamiento que se hace del conocimiento, en la capacidad para utilizarlo en todas las actividades y a diferentes niveles en la empresa.

Por otra parte, existen investigaciones que se han realizado en distintos sectores industriales y estos permitirían establecer orientaciones para el desarrollo de este

proyecto. Alexis Mercado y Pablo Testa (2002) señalan que la industria de pulpa y papel se caracteriza por integrar una serie de actividades de transformación que van desde la explotación directa de recursos naturales silvícolas (bosques) y/o el desarrollo de plantaciones forestales, la producción de la pulpa hasta la elaboración de los diferentes tipos de papel y cartón. Las actividades tecnológicas son muy diversas, requiriendo el consumo de importantes cantidades de energía y agua. Los diferentes procesos para la elaboración de pulpa y papel (proceso mecánico, proceso químico y químico-mecánico) generan una importante cantidad de desechos. Así que, los impactos que genera la industria de pulpa y papel desde el punto de vista ambiental son significativos. De hecho, este sector industrial a pesar de constituir una fracción muy pequeña del producto industrial, (en torno al 1% del producto industrial bruto), responde por 12,5 % de los desechos orgánicos vertidos en agua del país, siendo superado solo por agroalimentos, química y metales primarios (ver Gráfico 1). Es por ello, la importancia que tiene la caracterización de la industria de pulpa y papel, en cuanto a la capacidad de gestión tecnológica, calidad, seguridad y ambiental; entendiéndolas como los esfuerzos por desarrollar prácticas productivas.

**Gráfico 1. Participación de los sectores industriales en la contaminación del agua (desechos orgánicos)**



Fuente: Alexis Mercado y Pablo Testa (2002)

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, es necesario investigar las capacidades de gestión con la finalidad de determinar como las variables de tecnología, calidad, seguridad y ambiente pueden inducir en prácticas innovadoras en la empresa. Además de hacer un análisis de los procesos de aprendizaje tecnológico a fin de establecer si la empresa orienta sus capacidades tecnológicas e innovaciones a actividades tendientes a generar un menor impacto ambiental o bien a resolver problemas relativos al impacto sobre el ambiente derivadas de su actividad productiva.

Un estudio de la implantación de gestión integral y su relación con el aprendizaje tecnológico en un conglomerado industrial productora de pulpa y papel permitiría identificar acciones que puedan introducirse para optimizar su desempeño ambiental.

### **Panorama General del Sector de Pulpa y Papel en Venezuela**

La industria de pulpa y papel se caracteriza por un alto grado de integración en las distintas actividades productivas y procesos. Los procesos utilizados en la fabricación de pulpa como materia prima en la producción de papel son las principales fuentes que demanda la adopción de medidas drásticas que permitan aminorar el impacto de sus actividades productiva.

Para el sector de pulpa y papel, existen muchas ventajas en America Latina que hacen las inversiones sean rentables que en otras partes del mundo. Una de ellas es que somos ricos en recursos naturales y tenemos una gran biodiversidad. Estas dos ventajas nos permiten que seamos centro de inversiones que demanden la explotación recursos naturales como materia prima. Este sector se caracteriza por ser agresivo para el ambiente, pues exige enormes volúmenes de recursos naturales, (e.g. agua y madera) y ser fuentes generadoras de sustancias químicas toxicas contaminantes para el agua y el aire. Actualmente la demanda de este sector sigue aumentando en el mundo y como consecuencia, la dinámica del mercado exige a las empresas productoras de pulpa y papel aumentar su capacidad de producción, sólo para mantener su competitividad.

Según el Informe de Venezuela sobre la Información sobre Productos Forestales Madereros, realizado por Renso Silva (2001), señala que Venezuela cuenta con aproximadamente 49 millones de hectáreas de bosque, representando el 54% de la superficie total del país, de las cuales solo 16 millones han sido seleccionados para la producción forestal permanente, pero sólo una pequeña proporción esta siendo utilizada para producción. El autor resume la situación forestal del país de la siguiente manera:

1. Porcentaje del territorio nacional cubierta por bosques: 54,19 %
2. Cubierta forestal
  - Bosques naturales 49,67 millones de ha.
  - Plantaciones (1999) 736.884.01 ha.
  - Total cubierta forestal 50.406.884 ha.
3. Superficie anual plantada 25,000 ha / año

Las tendencias sobre la producción de papel, cartulinas, cartón y fibras reciclables en los últimos años, han tenido un comportamiento estable con ligeras fluctuaciones. En Venezuela se producen en promedio 389.833 TM de papel, cartulinas y cartón y unos 212.461 TM de fibras reciclables. La producción de pulpa presenta un incremento interanual muy suave pero sostenida.

**Tabla 1. Cuadro comparativo de la producción de pulpa, papel y cartón y recolección nacional de fibras reciclables en TM**

<b>Año</b>	<b>Pulpa TM</b>	<b>Papel y Cartón. TM</b>	<b>Recolección Nacional de Fibras Reciclables TM</b>
2001	176.359	426.239	220.456
2002	92.106	238.109	214.269
2003	95.980	302.109	149.720
2004	108.263	439.465	210.938
2005	107.860	404.778	219.578
2006	94.055	441.330	235.608
2007	126.980	476.803	236.662

Fuente: Información estadística de APROPACA

La industria de pulpa y papel abarca la producción de una gran variedad de actividades, desde la elaboración de pulpa y papel hasta la transformación, donde se elaboran: papeles y cartones: para empaques, para uso doméstico e industrial, suaves e higiénicos, para imprenta y escritura, etc. La materia prima básica para la producción de papeles y cartones es la celulosa, la cual se obtiene de papel reciclado o de la pulpa de fibras vegetales. En Venezuela, si hacemos un análisis del **consumo de materia prima nacionales e importadas** tenemos que para el año 2006, el consumo total (aparente) de pulpa es de 493.066 TM/año de los cuales el 33.14 % es importado. Concerniente al porcentaje del consumo de materia prima nacional de fibras recicladas es posible observar que de los 329.663 TM/año de pulpa aportada por la industrial nacional, el 71.41% corresponde al consumo de fibras recicladas, en cambio de la materia prima importada este valor corresponde al 49.24%. (Información estadística de la Asociación Venezolana de Productores de Pulpa, Papel y Cartón APROPACA<sup>1</sup>).

En la tabla 1 se muestra un análisis comparativo de la **producción nacional e importaciones por tipo de papel y cartón** en Venezuela para ese mismo año.

<sup>1</sup> Información obtenida de la página web: [www.apropaca.com](http://www.apropaca.com)

**Tabla 2. Análisis comparativo de la producción nacional e importaciones de papeles, cartulinas y cartones en TM para el año 2006.**

Tipo de Papel y Cartón	Producción Nacional (TM/año)		Importación (TM/año)	
Papel Prensa	0	0 %	163.732	<b>100 %</b>
Imprimir y Escribir	72.754	48.96 %	75.856	51.04 %
Kraft Liner	81.908	69.37 %	36.172	30.36 %
Corrugado Medio	48.881	54.60 %	40.650	45.40 %
Tissue	161.434	89.48 %	18.973	10.52 %
Envases y Envolturas	14.322	89.55 %	1.672	10.45 %
Cartulinas Industriales	62.031	90.69 %	6.370	9.31 %
Para Cigarros	0	0 %	98.173	<b>100 %</b>
Otros	0	0 %	1.352	<b>100 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>441.330</b>	<b>51.48 %</b>	<b>415.950</b>	<b>48.52 %</b>

Fuente: Información estadística de APROPACA

De acuerdo con estos datos, para el año 2006 el **consumo aparente de la producción nacional e importaciones de papeles, cartulinas y cartones** es de **857.280 TM/año**. Como se puede observar, un gran número de diversos tipos de papeles y cartón (imprimir y escribir, kraft liner, corrugado medio, tissue, envases y envolturas y cartulinas industriales) es de producción nacional. No obstante, la no producción nacional de papel prensa y papel para cigarros se debe a que no hay capacidad instalada para su producción (ver tabla 3)

**Tabla 3. Capacidad instalada de Papeles, Cartulinas y Cartones**

Tipo de Papel y Cartón	2006
Papel Prensa	0
Imprimir y Escribir	80.000
Kraft Liner	80.000
Corrugado Medio	52.000
Tissue	200.000
Envases y Envolturas	57.000

Cartulinas Industriales	104.000
Para Cigarros	0
Otros	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>603.000</b>

Fuente: Información estadística de APROPACA

Cabe destacar que dependiendo del uso final que se le dará al papel, en su fabricación se puede utilizar una combinación de diferentes tipos de fibras. Debido a la gran demanda y alto costo que implica la producción de papel y cartón, las empresas productoras de pulpa y papel se ven en la necesidad de utilizar fibras recicladas. En Venezuela, una gran parte del total de papel producido proviene de la recuperación de fibras reciclables. En la siguiente tabla se muestra un análisis comparativo de la recuperación nacional e importada de fibras reciclables en TM para el año 2006.

**Tabla 3. Análisis comparativo de la recuperación nacional e importaciones de fibras reciclables en TM para el año 2006**

Tipo de Papel y Cartón	Recuperación Nacional (TM/año)		Importación (TM/año)	
Cartulina	14.019	80.49 %	3.398	19.51 %
Blando y Archivo	73.920	68.84 %	33.462	31.16 %
Kraft	1.796	100 %	0	0 %
Periódicos y Revistas	24.333	86.54 %	3.786	13.46 %
Cartón Corrugados	106.025	73.46 %	38.311	26.54 %
Papel Mezclado	5.010	100 %	0	0 %
Tissue	10.505	87.50 %	1.501	12.50 %
<b>TOTAL</b>	<b>235.608</b>	<b>74.54 %</b>	<b>80.458</b>	<b>25.46 %</b>

Fuente: Información estadística de APROPACA

De acuerdo con estos datos para el año 2006, el **consumo aparente de la recuperación nacional e importada de fibras reciclables** es de **316.066 TM/año**.

## Aspectos Importantes para caracterizar el Sector de Pulpa y Papel en Términos de Gestión Integral.

Para lograr el propósito de este trabajo, se definen una serie de aspectos de información, necesaria para caracterizar el sector de pulpa y papel en términos de gestión integral, tales como:

<b>Capacidades Tecno - productivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipo de operaciones en los procesos (mecánicas, térmicas, químicas).</li> <li>* Capacidad de producción instalada – utilizada.</li> <li>* Actualización tecnológica.</li> <li>* Automatización.</li> <li>* Programación de la producción.</li> <li>* Cambios en la materia prima e insumos.</li> </ul>
<b>Infraestructura I+D, Ingeniería y Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacidad de I+D (personal, recursos, vínculos).</li> <li>* Capacidades de ingeniería y diseño (personal, recursos, planta piloto, capacidad de escalamiento).</li> <li>* Inversiones en activos intangibles.</li> </ul>
<b>Aprendizaje y Desarrollo Tecnológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Productos: modificaciones y mejoras, copia, desarrollo de nuevos productos.</li> <li>* Procesos: modificaciones a procesos existentes, diseño de procesos completamente nuevos, copia de productos y/o procesos.</li> <li>* Adaptación y fabricación de equipos.</li> </ul>
<b>Calidad e Inocuidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Unidad de control de la calidad.</li> <li>* Capacitación en seguridad e higiene.</li> <li>* Indicadores de control de procesos</li> <li>* Normas Covenin. ISO 9000</li> <li>* Otras certificaciones de calidad.</li> </ul>
<b>Gestión Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Unidad de asuntos ambientales.</li> <li>* Capacitación en protección al ambiente.</li> <li>* Actividades tendientes a organizar y tornar más eficiente la producción.</li> <li>* Generación y tratamiento de efluentes líquidos, emisiones y desechos sólidos.</li> <li>* Inversiones en mejoras ambientales.</li> </ul>
<b>Seguridad Industrial y Evaluación de riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Unidad de seguridad industrial.</li> <li>* Capacitación en seguridad industrial / Curso de evaluación de riesgos.</li> <li>* Medidas de prevención de riegos: monitoreo, puntos de control, etc.</li> <li>* Manuales de procedimiento.</li> <li>* HAZOP , OSHA 18000.</li> </ul>
<b>Consumo Energético</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipo de energéticos empleados: destilados de petróleo, gas, electricidad, fuentes alternas, residuos orgánicos</li> <li>* Empleo de tecnologías para mejorar la eficiencia energética: cogeneración, temporizadores, controladores numéricos, intercambiadores de calor, etc</li> </ul>

*“El presente trabajo plantea hacer un análisis del desempeño tecnológico y el desarrollo de capacidades internas de la empresa que impulsan actividades innovadoras dentro de la Empresa Cartonera Caribe C.A.”*

## **Estudio de Caso: Empresa Cartonera Caribe C.A.**

Cartonera del caribe C.A. es una empresa dedicada a la producción de papeles y cartones para empaques para uso industrial, específicamente cartones plegables, bandejas universales y papeles liner y médium (conformación de cajas y empaques para embalaje). Actualmente tiene una composición de capital 100% privado y dos sedes donde laboran aproximadamente 420 personas, una sede administrativa en la ciudad de Caracas y la planta de manufactura en la ciudad de Maracay.

Las materias primas utilizadas por esta empresa son 100% recicladas a partir de materiales nacionales (gran progreso debido a que hace 3 años la materia prima utilizada era 80% mediante importaciones), obtienen el agua para el proceso de producción a partir de 2 pozos dentro de las instalaciones y además poseen la capacidad de autogenerar la energía necesaria para mantener una producción aproximada de 750 ton/mes de cartón gris plegable, 400 ton/mes de papel liner, 250 ton/mes de papel médium, 1500 ton/mes de corrugados y un millón de unidades mensuales de bandejas para cartones de huevo en un turno continuo de 24 horas por aproximadamente 11 meses al año, ya que hay paradas de planta programadas durante Semana Santa y 2 semanas correspondientes al mes de diciembre. Debido a la existencia de 2 plantas de tratamiento, el agua utilizada se recicla en un 90 % dentro de la planta.

Los departamentos técnicos que conforman la empresa son: Dpto. de Mantenimiento Mecánico, Dpto. de Mantenimiento Eléctrico, Dpto. de Control de Procesos y Dpto. de Ingeniería y Diseño, sin incluir Administración y Recursos Humanos (RRHH).

### **Consumo energético**

Durante los últimos 4 años, la planta consume aproximadamente unos 2,8 MW/h de electricidad y unos 2 millones de m<sup>3</sup>/mes de gas natural para el funcionamiento de las turbinas y calderas, las cuales proveen de vapor para el secado del papel y la energía para el arranque y funcionamiento de las unidades productivas.

La planta tiene un total de 6 molinos, 1 horno, 8 refinadores y 68 secadores como los equipos principales de proceso, los cuales en su mayoría trabajan las 24 horas al día, los 7 días a la semana (con excepción de los hornos, los cuales trabajan de lunes a sábado únicamente).

### **Prácticas de calidad de la empresa**

Para el control de la calidad de productos en la empresa, existe una unidad formal como el departamento de control de proceso y el responsable de la unidad es la Ing. Ana Duran, ingeniero químico graduado con 11 años de experiencia en ese departamento. Además del control de calidad, este departamento también se encarga de las actividades de planificación, ambiente, servicio técnico y costos. Se cuenta con 7 empleados, incluido el responsable de la unidad, 1 técnico y 5 empleados de apoyo, entre los cuales 3 son T.S.U. y 2 son bachilleres.

Las premisas de calidad consideradas por la empresa se basan en las normas COVENIN exclusivamente e instruyen al personal en las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) aunque no este implantado formalmente este sistema de calidad. Aproximadamente el 50% del personal técnico conocen las normas de BPF y 50% de los obreros han sido instruidos en cursos de seguridad e higiene y control de proceso. Por causas económicas y de adecuación, las normas ISO 9000:2000 aun están en proceso de implantación en la planta con un progreso aproximado del 50%, aunque son conocidas por el personal.

En el proceso productivo, se hace seguimiento de los siguientes factores: temperatura, presión, tonalidad, humedad, consistencia y encolado del papel, pero como factor crucial para aceptación del producto se escanea el gramaje, el calibre y la humedad del papel mediante un escáner antes de ser pasado a las bobinas. Aunque este procedimiento es solo de monitoreo, ya que la maquina no tiene la capacidad de ejercer acciones antes fallas detectadas en el papel y depende del operador estar atento en todo momento y tomar las acciones pertinentes según sea el caso. Cabe mencionar que muchos de los procesos dentro de la planta son manuales, como la alimentación de la materia prima reciclada a los molinos y todo el embalaje del producto terminado.

### **Medidas de control ambiental**

No existe una unidad encargada de los asuntos ambientales dentro de la empresa, estas actividades como ya se mencionó, se realizan también en el departamento de control de procesos, a cargo de la Ing. Duran. Se consideran para estas actividades la legislación ambiental local emitida por el ministerio del poder popular para el ambiente (MPPA) y el ministerio del poder popular para la salud (MPPS) y aproximadamente un 50% del personal técnico y obrero ha recibido cursos de protección ambiental, algunos dictados por Cemproaca S.A. La empresa esta inscrita en el RASDA. La empresa actualmente no ha obtenido la certificación ISO 14000 por carencia de recursos económicos y humanos y actualmente no se tienen planes para esta certificación.

En cuanto a los efluentes líquidos descargados por la planta la mayoría tiene su origen en el proceso productivo, el resto es el servicio de aguas negras y ninguno de ellos se cuantifica. En las instalaciones de la planta se observan problemas de

drenaje y acumulación de aguas blancas, en su mayoría debido al lavado constante que hace el personal. En cuanto a desechos gaseosos, son solo los emitidos por las turbinas y calderas, aunque también se observan ligeros problemas con fugas de vapor a alta presión y temperatura. Por último se producen una cantidad de desechos sólidos provenientes de los lodos de la planta de tratamiento de agua, algunos plásticos, metales, vidrios y otros objetos de gran tamaño del pretratamiento de la materia prima reciclada y algunas arenas de otros equipos del proceso, estos desechos son llevados al relleno sanitario por parte de camiones propiedad de la Cartonera del Caribe C.A. La mayoría de los desechos no se contabilizan, aunque existen planes para el control de costos de desperdicios en un futuro, donde se tomaran en cuenta la mayoría los desechos sólidos y líquidos. La empresa solo maneja una sustancia peligrosa, el Hidróxido de Sodio (NaOH), aunque sin embargo es a bajas concentraciones y no desecha productos peligrosos.

### **Seguridad e higiene ocupacional**

Esta actividad no se realiza formalmente en la empresa, algunas veces se maneja a través del Dpto. de Recursos Humanos a cargo del T.S.U. José Maldonado, Graduado como T.S.U. en administración industrial y con especialidad en seguridad industrial. En el Dpto. se cuentan con 14 empleados entre los cuales solo 1 es profesional, 1 técnico y 12 obreros y en otras ocasiones se hacen contrataciones externas para este servicio.

Se han creado comités operacionales contando con 4 representantes de la empresa y llevando a cabo 5 elecciones para delegados de seguridad desde la creación de los comités, además de estos comités no se ha entrenado sobre seguridad industrial a los trabajadores. Se conoce la LOPCIMAT en la empresa y esta en trámite la inscripción en el INPSASEL para el cumplimiento de la legislación sobre seguridad ocupacional.

En cuanto a identificación de riesgos se conocen las técnicas de HAZOP y FMEA, sin embargo no se aplican en la empresa ni existen manuales para ninguna fase del proceso, en vez de eso, se usan indicadores de accidentes laborales por frecuencia brutal, neta y por gravedad según normas COVENIN. También existen planes de monitoreo en creación pero nada concreto.

En la planta existen muy pocas señalizaciones de seguridad, también enmiendas y problemas de equipos que constituyen un riesgo para los trabajadores de la empresa e incluso a los mismos trabajadores incurriendo en graves faltas de seguridad personal así como para la maquinaria. Un ejemplo específico es un operador de máquina lavando la parte inferior de una mesa plana con el equipo en funcionamiento y una fuga de vapor a alta presión dirigida a una pared de la planta.

## **Innovación tecnológica**

En la empresa no se realizan las actividades de investigación y desarrollo formalmente, solo tiene la unidad de Ingeniería y diseño, la cual se encarga de la adaptación, mantenimiento y mejoramiento de los equipos del proceso productivo, con una estrecha colaboración del Dpto. de mantenimiento, también se encargan del diseño de los proyectos de creación y/o ampliación de nuevos procesos productivos, ya sea mediante la aplicación de ingeniería básica o contratación de agentes externos, dependiendo de las limitaciones de la empresa.

Esta unidad posee aproximadamente 7 empleados, entre los cuales el responsable es el Ing. Alex Perdomo, Ingeniero mecánico de la ULA, 1 técnico, 1 supervisor no graduado que posee gran experiencia en el área y 4 personas como personal de apoyo.

Debido a la baja oferta de piezas y repuestos en el mercado, esta unidad también se encarga de fabricar y/o adaptar los repuestos a las maquinas, ya que se tiene acceso a talleres metalmecánicos y fundidoras para solventar los problemas.

Algunos de los logros alcanzados por esta unidad durante los últimos 3 años son los siguientes:

- Diseño e instalación de espesadores en equipos productivos para mejorar la eficiencia del proceso y prensas de lodos para disminuir la cantidad de desechos sólidos.
- Creación de un nuevo producto terminado (bandejas para huevos) para explorar nuevos mercados.
- Diseño, fabricación e instalación de repuestos y piezas en los equipos con fallas para mantener la producción.
- Modificaciones a productos existentes: nuevo acabado de algunos papeles.

Así como se tienen proyectos para aumento de la producción, uno mediante la adquisición de 3 equipos de prensado para adaptarlos en las maquinas actuales entre Julio de este año y Noviembre de 2010 y otro para el diseño de un nuevo proceso para producir papeles pesados (actualmente parado hasta nuevo aviso).

Aunque la unidad también tiene grandes limitaciones ya que no posee un equipo de ingeniería de diseño formal, por tanto los nuevos procesos deben ser a través de empresas contratadas. Tampoco posee experiencia en sistemas de control, por lo que los equipos adquiridos deben ser instalados por la empresa que los vende y son dependientes del servicio técnico.

Cartonera del caribe C.A. solo tiene vinculaciones con empresas privadas y extranjeras, consultoras y asociaciones técnicas, no tiene ningún vinculo con universidades, ni centros de I&D, ni organismos públicos.

## **Conclusiones**

En general, Cartonera del caribe C.A. tiene un buen nivel de productividad y eficiencia del proceso de producción de papel y cartones para embalaje ya que trabaja al 80% de la capacidad nominal de la planta, además es una empresa integrada que tiene en sus actividades la obtención de pulpa y fabricación del papel en la misma infraestructura.

Se podrían considerar entre sus principales debilidades se encuentran en el área de ambiente, seguridad industrial y a largo plazo, la falta de una unidad de innovación y desarrollo formal podría acarrearles desventajas frente a los competidores.

En el proceso productivo se recomienda estudiar la posibilidad de reducir la cantidad de pulpa perdida ya que se considera muy alto el 15% de la materia prima inicial.

La capacidad que tiene la empresa de autogenerar tanto energía como agua, recursos de consumo intensivo en la industria papelera, le dan una gran ventaja a nivel de costos y autogestión, ya que no depende de terceros para el suministro de materias primas.

Aunque no se rige por estrictas legislaciones ambientales, no resulta ser tan agresiva con el medio ambiente ya que recicla el 90% del agua de proceso mediante las 2 plantas de tratamiento dentro de las instalaciones, tienen control de los desechos sólidos con camiones que los transportan hacia el relleno sanitario, no producen efluentes ni sustancias peligrosas y la descarga de los efluentes líquidos van hacia las cloacas y no se descargan sin control en áreas no aptas.

En el ámbito de seguridad industrial se observó una gran cantidad de faltas, no existe una instrucción apropiada a los trabajadores en cursos de seguridad industrial, hay poca señalización y avisos de peligros en las áreas de producción, existen condiciones propicias para incidentes en la planta e incluso se observaron casos de trabajadores incurriendo en situaciones de alto riesgo y sin equipo de seguridad.

Por ultimo, en el ámbito de innovación, la empresa mostró iniciativa al progreso aunque no posea dicho departamento. Han hecho adaptaciones al proceso para mejoras continuas, como por ejemplo, los espesadores o las areneras para pretratamiento, otros proyectos para el aumento de la producción total de papel con la adquisición de nuevos equipos.

## **Reflexión Final**

La necesidad de plantear soluciones técnicas que den como resultado aumentos significativos de la productividad, Cartonera Caribe invierte en adecuaciones y optimizaciones de sus maquinarias involucradas en el proceso de producción de papeles y cartones para empaques para uso industrial. Aunque que el objetivo es aumentar la capacidad de producción tomando en cuenta la velocidad de proceso de las maquinas, así como la capacidad de su recurso humano y materiales, cabe mencionar, que no se trata solo de aumentar la productividad en el proceso

productivo, sino también de mantener la calidad de los diferentes productos elaborados, y que estos cumplan con los estándares de calidad exigidos.

Hay que destacar, que si bien la producción de papeles y cartones para empaques para uso industrial aumenta dentro de la empresa, deben de existir condiciones necesarias para lograrlo. Una de ellas es contar con el equipo de operarios.

Los resultados evidencia:

- Operación continúa todos los días del año.
- Aumento en la velocidad.
- Disminución de los tiempos improductivos.
- Reducción del producto fuera de especificación.

El know-how y la experiencia hacen que los papeles y cartones para empaques para uso industrial producidos en Cartonera Caribe estén en el mercado nacional como un producto sólido que combina calidad y economía. Aunque la producción de estos productos, favorece a un segmento industrial muy tradicional, el desarrollo tecnológico en las empresas que producen y comercializan empaques para uso industrial, es muy lento. Muchos de los esfuerzos se enfocan en minimizar el uso del papel en la producción de empaques para uso industrial o mas bien en maximizar la velocidad de proceso de las maquinas en las líneas de producción.

Para enfrentar los desafíos del mercado y el continuo desarrollo que enfrenta el sector de pulpa y papel, hacen que la investigación esté más dirigida en un adecuado tratamiento químico-mecánico de las fibras vírgenes que se usan como materia prima en la fabricación de productos de papel debido a que cada día deben incorporar propiedades técnicas que aporte soluciones a un adecuado en tipo de envases flexible.

En Venezuela, Cartonera Caribe es una de las proveedoras nacional de empaques de uso industrial. La integración de sus operaciones les ha permitido organizar y gestionar la actividad productiva de la empresa, controlar las diferentes etapas del proceso productivo, cumpliendo con las normas establecidas de calidad, ambiente y seguridad.

## Referencias Bibliográficas

1. Arvanitis, R. y D. Villavicencio (1998), "Technical learning and innovation in the chemical industry: an exercise of taxonomy", *Science, Technology and Society*, vol. 3, núm. 1, mayo-junio, Nueva Delhi/Londres, Sage Publications.
2. Bell, M. (1984), "Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries", en M. Frans226 mann y K. King, *Technological capacity of the third world*, Londres, MacMillan, pp. 138-156.
3. Boletín Estadístico Forestal N° 3-Año 2000, Caracas 2001.

4. Caponetto, Marisa; Cuervo, Maria; Manzanares, Marcela; Mosquera, Jimena; Villanueva Mauricio; Williams, Melisa. Industria de la Celulosa. Universidad Nacional del Cuyo. Facultad de Ingeniería. Industrias y servicios. 2006. Disponible en línea: <http://fing.uncu.edu.ar/catedras/archivos/industrias/2006Celulosa.pdf>
5. Centro de información y documentación empresarial sobre Iberoamérica (CIDEIBER) Actividades del sector secundario. Las industrias manufactureras. Venezuela. Disponible en línea: <http://www.cideiber.com/infoPaises/Venezuela/Venezuela-05-05.html>
6. Corhuelo, Alberto. Determinantes de la productividad y competitividad en la cadena productiva de papel e imprentas.
7. Díaz, Fernando. Innovación, Tecnología y Ambiente. La Industria Química en México. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México. 2003
8. Dutrénit, G. y A. Vera-cruz (2001), "Aprendizaje, conocimiento y capacidades tecnológicas", documento de trabajo, UAMXochimilco.
9. Equipo Técnico CNTQ. Foro – Taller "Aprendizaje tecnológico y gestión integral en el complejo de pulpa y papel Venezolano. Fortalecimiento de la capacidad tecnoproductiva en el marco de la LOCTI". Informe de los resultados de las mesas de trabajo. Mayo 2008
10. Mercado, Alexis; Testa, Pablo. Aprendizaje tecnológico y gestión ambiental en la industria venezolana. Revista Espacios. Vol 23 (1) 2002.
11. Nolff, Max. Las perspectivas de la industria venezolana en la década de los 80. Nueva Sociedad. N° 53 Marzo-Abril 1981. p.p. 79-86
12. Luna, Anibal. Ventajas comparativas en el sector forestal. Rev. For. Lat. N° 35/2004. p.p. 01-10
13. Villavicencio, Daniel; Arvanitis, Rigas. Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos", *El Trimestre Económico*, 1994. vol. LXI (2), núm. 242, abril-junio, pp. 257-279.
14. Villavicencio, Daniel. El conocimiento tácito y la valorización del trabajo colectivo en los procesos de innovación. Revista Trabajo. p.p. 99-122. Disponible en línea: <http://www.oit.org.mx/pdf/revistrab/trabajo01.pdf>
15. Kuik, Onno. Environmental innovation dynamics in the pulp and paper industria. A case in the framework of the project "Assessing innovation dynamics induced by environment policy". Institute for environmental studies. Nov.2006
16. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología y Innovación (LOCTI). Gaceta Oficial N° 38.242 de Agosto de 2005.
17. Silva, Renzo. Informe de Venezuela. Información sobre productos forestales madereros. FAO. Santiago de Chile. 2001.