

# PROCESOS 2000 S.A. Inició labores recorriendo caminos de la Producción + Limpia

Juan Guillermo Aristizábal Moreno<sup>1</sup> / Carolina Valencia Zapata<sup>2</sup>

**PROCESSES 2000 SA began its work walking on the path of cleaner production**

## RESUMEN

**Introducción.** PROCESOS 2000 S.A. es una empresa fundada en el año 1998 y dedicada a la fabricación, envasado, acondicionamiento y empaque de productos cosméticos y aseo personal, que desde sus inicios fue planeada con procesos limpios y, desde el 2002, se acogió al convenio de Producción Más Limpia.

**Metodología.** Se identificaron los impactos ambientales que generaba la empresa dividiendo el proceso productivo en cuatro líneas: sólidos, semisólidos, líquidos y tableteado de tintes para el cabello. Se identificaron y se valoraron los impactos ambientales por medio de una matriz, por medio de la cual se establecieron los más representativos y de acuerdo a éstos la empresa enfocó sus objetivos y actividades a realizar. Actualmente el proyecto se fundamenta en trabajar por recurso, dando cumplimiento a unas metas pactadas.

**Resultados.** Se logró una reducción del 62% de la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario, 42% de la cantidad de agua consumida y 53% de la cantidad de KWH consumidos todos por Kg de materia prima utilizada en el proceso. Las emisiones se encuentran un 94,25% por debajo del nivel permisible que se establece en el Decreto 02 de 1982.

**Conclusión.** La implementación de un sistema de producción más limpia representa beneficios ambientales, debido a la disminución y prevención de contaminación al ambiente, y un beneficio económico, debido a que los procesos se vuelven más eficientes.

**Palabras clave:** Producción más limpia. Impacto ambiental.

---

<sup>1</sup> Economista Industrial de la Universidad de Medellín. Jefe de Producción, Procesos 2000 S.A. Sabaneta-Antioquia-Colombia. / <sup>2</sup> Ingeniera Ambiental de la Universidad de Medellín. Aseguramiento de la Calidad, Procesos 2000 S.A Sabaneta-Antioquia-Colombia

Correspondencia: Carolina Valencia Zapata e-mail: caro\_valenciaz@yahoo.com

Fecha de recibo: 16/05/2007; fecha de aprobación: 12/06/2007

## ABSTRACT

**Introduction.** Processes 2000 SA is an enterprise founded in 1998, devoted to the making, packing and conditioning of cosmetic and personal cleansing products. From its very beginning, this enterprise was planned with clean processes and in 2000 it joined the Cleaner Production Agreement.

**Methodology.** Environmental impacts were identified generated by the enterprise, dividing its production process into four lines: solid products, semi solid products, liquid products and making of tablets for hair dyes. Environmental impacts were valued and measured by the use of a matrix, through which we established the most representative ones. According to those impacts, the enterprise focussed its objectives and activities to be done. We currently work dividing the activities for each natural resource, accomplishing the goals defined in consensus.

**Results.** These are the savings obtained in the process: A 62% reduction in the quantity of solid waste sent to the sanitary filling, a 42% saving in the water used and 53% of the KW/H per Kg of raw material. Emissions are at a 94,25% below the permitted level established in the 02 Decree of 1982.

**Conclusion.** This cleaner production system represents environmental benefits because of the reduction and prevention of its contamination and, also, it is highly profitable under economy terms, because processes are more efficient.

**Key words:** Cleaner production, environmental impact.

## INTRODUCCIÓN

PROCESOS 2000 S.A. se encuentra ubicado en el Municipio de Sabaneta. Es una industria dedicada a la maquila y tiene como actividad principal la fabricación, envasado, acondicionamiento y empaque de productos cosméticos y de aseo personal.

Fue fundada en el año 1998<sup>1</sup> y, desde el 2002, se acogió al compromiso ambiental que viene liderando el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en el marco del Convenio de Producción Más Limpia.<sup>2</sup>

En el tiempo en que nació PROCESOS 2000 S.A., estaba en pleno auge el obligatorio cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética para empresas de éste sector; la empresa se construyó con unas instalaciones y procesos acordes a esta norma, que guardan coherencia con la filosofía de producción más limpia.<sup>3</sup>

Desde la construcción de su primera bodega se pensó en realizar el máximo aprovechamiento de los recursos agua, energía y aire, como se describe a continuación:

**Recurso agua.** La planta cuenta con unas marmitas, las cuales utilizan un sistema de calentamiento indirecto con vapor de agua. Para su generación se tiene un calderín eléctrico, el cual posee un sistema de recirculación de condensados. De esta manera el vapor de agua calienta las marmitas y luego el condensado retorna nuevamente al calderón. Así, el agua que se debe tomar de la acometida de EPM es mínima. Igualmente el sistema de enfriamiento tiene sistema de paso y retorno de agua, lo que permite optimizar el recurso hídrico, disminuir las descargas de

aguas residuales y ahorro en recurso energético, ya que los condensados llegan con una mayor temperatura y la caldera consume menos energía para su calentamiento. La salida de aguas residuales de la marmita cuenta con una trampa de grasas, la cual ayuda a la remoción de cargas contaminantes de productos.<sup>4</sup>

**Recurso energético.** Inicialmente se realizó mantenimiento general a todos los equipos, ya que éstos no eran de última tecnología, lo que permitió empezar a operar en óptimas condiciones y con elementos eficientes. Las instalaciones se construyeron con una serie de tejas traslúcidas que permiten el máximo aprovechamiento de la luz solar para la iluminación de la planta, así las lámparas sólo se encienden en la mañana, en la noche o en días que sean muy oscuros. (foto 1)

Se realizó un recubrimiento de fibra de vidrio a la marmita y a las tuberías de conducción de vapor de aguas y condensados, con el fin de evitar pérdidas de temperatura y obtener un calentamiento más rápido.

**Recurso aire.** Cuando se ampliaron las instalaciones se adecuaron áreas para el proceso de tableteado y acondicionamiento de tintes. Este proceso genera gran cantidad de material particulado, para el cual se construyó un cuarto con un sistema de extracción dotado de un ciclón que retiene el material particulado de mayor tamaño y un filtro de talegas que retiene el de menor. Finalmente, las partículas que no son retenidas salen por la chimenea a la atmósfera.<sup>5</sup>

**Materias primas.** Se cuenta con un sistema de inventario sistematizado de materias primas y materiales, el cual le permite llevar un control de todas las entradas y consumo de éstos, evitando así desperdicios.<sup>6</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se identificaron los impactos ambientales que generaba la empresa dividiendo el proceso productivo en cuatro líneas: sólidos, semisólidos, líquidos y tableteado de tintes para el cabello. Para cada uno de los procesos se analizaron las actividades que se realizaban por medio de diagramas de flujo y se establecieron qué tipo de contaminantes existían y las fuentes que los generaban. Los impactos ambientales se valoraron por medio de una matriz, la cual daba idea sobre los más representativos y, de acuerdo a éstos, la empresa enfocó sus objetivos y actividades a realizar.

El proyecto actualmente se fundamenta en trabajar por recurso, dando cumplimiento a unas metas pactadas realizando una serie de actividades en aras de disminuir los impactos ambientales

## RESULTADOS

**Recurso suelo.** En el año 2005 se formuló y se implementó el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, el cual inició con una caracterización para identificar

el tipo de residuos y las cantidades generadas. De acuerdo con los resultados, se establecieron los recipientes que se requerían en cada área para hacer una adecuada separación en la fuente. Luego se adecuaron los recipientes con rótulos y bolsas con base en el tipo de residuos a depositar (foto 2). El código de colores que utiliza PROCESOS 2000 S.A. para la separación de los residuos es la establecida en la Norma Técnica Colombiana NTC024.

**Foto 1. Ahorro en el uso del recurso energético**



**Foto 2. Recipientes para la separación en la fuente**



La recolección, transporte y almacenamiento de residuos se realiza de manera separada, con el objetivo de mejorar las áreas de almacenamiento para los residuos no peligrosos y se adecuaron las áreas para el almacenamiento de residuos peligrosos, teniendo en cuenta que el almacenamiento sea acorde con la normatividad vigente.

Cada tipo de residuo recibe un tratamiento diferente así: los residuos reciclables se donan, a un reciclador de la zona y algunos de mayor volumen son comercializados; los residuos ordinarios y biodegradables son entregados al carro recolector y los peligrosos reciben diferentes tratamientos según su naturaleza: incineración, recuperación, neutralización, dilución.

En la tabla 1 se muestran los indicadores y la meta a cumplir en este recurso para los años de 2004 al 2006.

En el gráfico 1 se observa que la materia prima consumida en el 2004 generaba 87,1 Kg de residuos sólidos ordinarios y para el año 2006, por la misma cantidad de materia prima, se generaron sólo 33,1 Kg. Esto representa una reducción de un 62% de residuos que se disponen en el relleno sanitario. Todo esto se ha logrado gracias a la separación en la fuente, lo que ha permitido una mejor

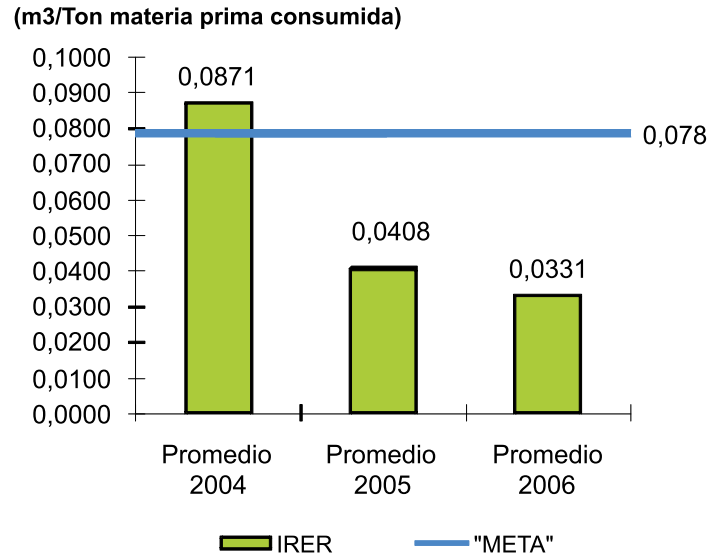
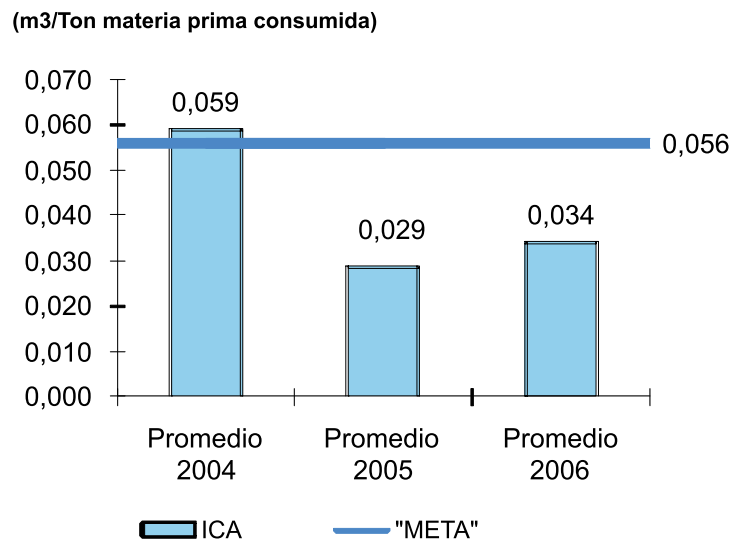
**Tabla I. Indicadores y metas a cumplir**

Objetivo	Indicador	Indicador base 2004	Indicador 2005	Indicador 2006	Unidad de medida	Meta	Porcentaje de reducción
Disminuir la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario	Cantidad relativa de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario	0,0871	0,041	0,0331	Kg/Ton de materia prima	10%	62%
Disminuir el consumo de agua	Consumo relativo de agua	0,059	0,029	0,034	m <sup>3</sup> de agua /Ton de materia prima	5%	42%
Disminuir el consumo de energía eléctrica	Consumo de energía en el proceso de fabricación	3,73	1,65	1,74	KWH/Ton de materia prima procesada	10%	53%
Mantener emisiones de material particulado por debajo de la norma	Mantenimiento preventivo a los equipos de control	94.25% por debajo de la norma			Kg/de partículas emitidas/ Kg/h de emisión de partículas permisibles Decreto 02 de 1982	> del 50% por debajo de la norma	

clasificación y aprovechamiento de los residuos reciclables, además de darle un tratamiento adecuado a los residuos peligrosos. Con la separación de residuos sólidos también se ha favorecido el recuperador de la zona, a quien se le ha mejorado la presentación de los residuos reciclables y se le ha aumentado su cantidad. Esto representa para él un beneficio económico y para PROCESOS 2000 S.A., un beneficio ambiental.

**Recurso agua.** En la tabla I se muestra la disminución en el consumo de agua que se ha obtenido para los años 2004 al 2006.

Del gráfico 2 se observa que por cada tonelada de materia prima consumida en el 2004 se empleaban 59 m<sup>3</sup> de agua y que para el año 2006, con la misma cantidad de materia prima, se consumió sólo 34Kg, lo que representa una reducción del 42%. Durante los años 2005 y 2006 se presentó un leve aumento en el consumo de agua, debido a varios factores: la adquisición del equipo desionizador automático de agua, el cual consume mayor cantidad de este recurso, ya que posee un sistema automático de retrolavado temporizado y que funciona aunque no esté operando el equipo. Éste ha garantizado una mejor calidad de agua en los productos. También la vinculación de más personal administrativo y operativo ha aumentado la demanda de agua.

**Gráfico 1. Cantidad de residuos enviados al relleno sanitario****Gráfico 2. Índice para el consumo de agua**

**Recurso energético.** Con el fin de optimizar el recurso energético se realizaron las siguientes actividades:

- Gradualmente se cambian los bombillos incandescentes por bombillos ahorradores de energía.
- Instalación y reemplazo de lámparas en áreas donde anteriormente no habían. Se cambian los tipos T12 por las T8, que son mayores ahorradores de energía.

- Inspecciones periódicas de detección de fugas en la red de aire comprimido y corrección de las fugas detectadas.
- Se estableció un programa de mantenimiento preventivo de equipos, para garantizar que trabaje en óptimas condiciones y con mayor eficiencia. Actualmente el plan de mantenimiento se cumple en un 95%.
- El aire acondicionado que se encontraba ubicado en el piso del cuarto frío fue elevado, para mejorar la distribución de la temperatura y ser más eficiente energéticamente.
- Se independizaron los circuitos de las áreas de las bodegas, impresiones de envases y el área de lavado de canecas, con el fin de encender sólo las lámparas que se requieran para el trabajo que se esté realizando.

En la tabla I se muestran los resultados obtenidos para los años 2004 al 2006, en el indicador de consumo energético.

En el gráfico 3 se observa que por cada tonelada de materia prima consumida en el 2004 se empleaban 3730 KWH de energía. Para el año 2006, por la misma cantidad de materia prima, se consumió sólo 1736Kg, lo que representa una reducción del 53%. Entre los años 2004 y 2005 se presentó una disminución representativa de los indicadores, esto se debe al cambio de modalidad en la maquila de productos, pues anteriormente el cliente suministraba los insumos, las materias primas y actualmente PROCESOS 2000 S.A. presta un servicio integral en la modalidad de paquete completo, queriendo esto decir que la empresa adquiere todos los insumos necesarios para la fabricación de todos los productos, los manufactura y los entrega a sus clientes para que estos los comercialicen.

Si bien PROCESOS 2000 S.A. no ha realizado inversiones de gran envergadura para la optimización del recurso energético, se ha notado una disminución del 58% de KWh/materia prima consumida, lo que demuestra que cualquier acción de mejora que se implemente en otros recursos suma en la reducción total del consumo de energía.

**Recurso aire.** Para darle cumplimiento a la norma sobre calidad de aire, se aumentó la altura de la chimenea de 12 a 15 m y se le realizó una plataforma que permitiera realizar los controles ambientales. El último muestreo isocinético, realizado en el año 2004 dio como resultado que las emisiones de material particulado se encontraban en un 94,25% por debajo del máximo permitido de emisión, según el Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud. (foto 3)

Con el fin de mantener los niveles de emisión de material particulado del sistema de extracción del área de tableteado de tintes por debajo de la norma, la empresa cuenta con un plan de mantenimiento preventivo de este sistema.

### Gráfico 3. Índice para el consumo de energía eléctrica

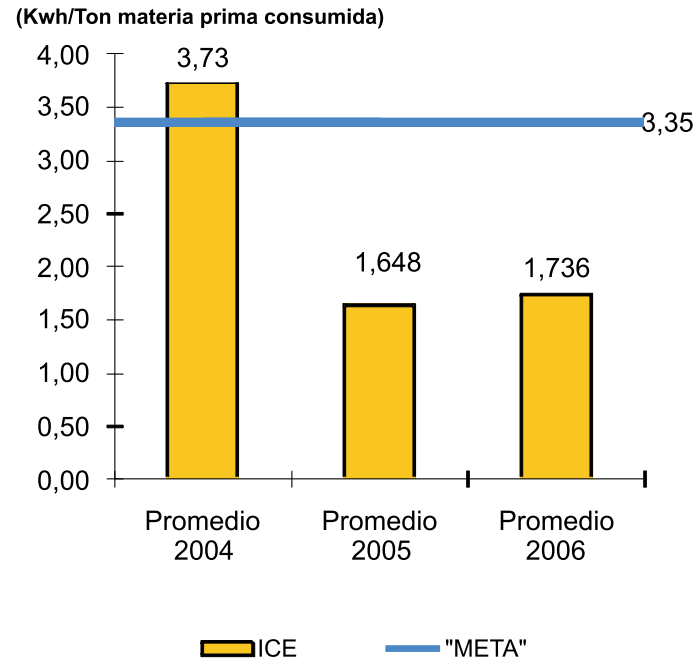


Foto 3. Sistema para el control de la contaminación del aire





La tabla I da cuenta de los resultados obtenidos en emisiones atmosféricas para el año 2004. De acuerdo con la evaluación del material particulado realizado en el año 2004, lo establecido en el artículo 48 del Decreto 02 de 1982 del Ministerio de salud y según las condiciones de operación durante el muestreo, se concluyó que la descarga se encontraba en un 94,25% por debajo de la norma de emisión, lo cual esta muy por debajo de la meta establecida, que es del 50%.

## CONCLUSIÓN

El iniciar y mantener los procesos de producción limpios nos ha permitido ser una empresa amigable con el medio ambiente y ejemplo para otras organizaciones. La implementación de un sistema de producción más limpia no sólo trae consigo beneficios ambientales como prevenir la contaminación, si no que también representa beneficios económicos, debido a que los procesos se vuelven más eficientes.

## REFERENCIAS

1. CÁMARA DE COMERCIO DELABURRÁ SUR. Certificado de existencia y representación legal o inscripción de documentos. Medellín: Cámara de Comercio del Aburrá Sur, 8 de abril de 1999.
2. ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Convenio de concertación para una producción más limpia. Medellín: El Área, 25 de febrero de 2004.
3. COLOMBIA. MINISTERIO DE LA SALUD. Buenas Prácticas de Manufactura. Resolución 03112 Agosto de 1998. Derogada por la Decisión 516 Pacto Andino Marzo 15 de 2002. Bogotá : El Ministerio, s.f.
4. GESTIÓN Y SERVICIOS AMBIENTALES. Caracterización de aguas residuales. Medellín : Procesos 2000, Septiembre de 2004.
5. \_\_\_\_\_. Evaluación De Material Particulado, en fuente fija. Medellín : Procesos 2000, Septiembre de 2004.
6. PROCESOS 2000 S.A. Sistema AS-400. Departamento de Sistemas. Medellín : Procesos 2000, 1998