



## Reducción del consumo de gas.

Ingenio La Providencia

Mejoras ambientales

### Introducción

El Ingenio **La Providencia** está ubicado en Río Seco, a 50 Km de San Miguel de Tucumán, provincia de Tucumán.



Inició sus actividades en el año 1882; en 1994 fue adquirido por el Grupo Arcor, con el objetivo de afianzar el modelo de "integración vertical" de autoabastecimiento de todo lo necesario para la fabricación y comercialización de sus productos.

Desde que ARCOR se hizo cargo de las operaciones del ingenio, se han introducido importantes mejoras que lo han llevado a aumentar la producción con una significativa mejora en la eficiencia y una importantísima

reducción de impactos ambientales negativos.

Ejemplos de estas mejoras son la compra de cosechadoras para asegurar la cosecha mecanizada de gran parte de la caña que se muele; el reemplazo del viejo trapiche por un difusor de última tecnología; instalación de dos nuevos pre-evaporadores con los que se aumentó la capacidad de molienda aprovechando los vapores vegetales en reemplazo de vapor directo; instalación de nuevas centrífugas, secador de azúcar y embolsadoras que permitieron aumentar la eficiencia y capacidad de molienda y producción, y mejorar el aseguramiento de la calidad y reducir el decomiso.

Desde que se instaló el difusor en 1999 la producción aumentó un 37 %.

En la actualidad se producen 900 toneladas diarias de azúcar; todo el azúcar producido se utiliza para consumo interno en otras fábricas del Grupo Arcor.

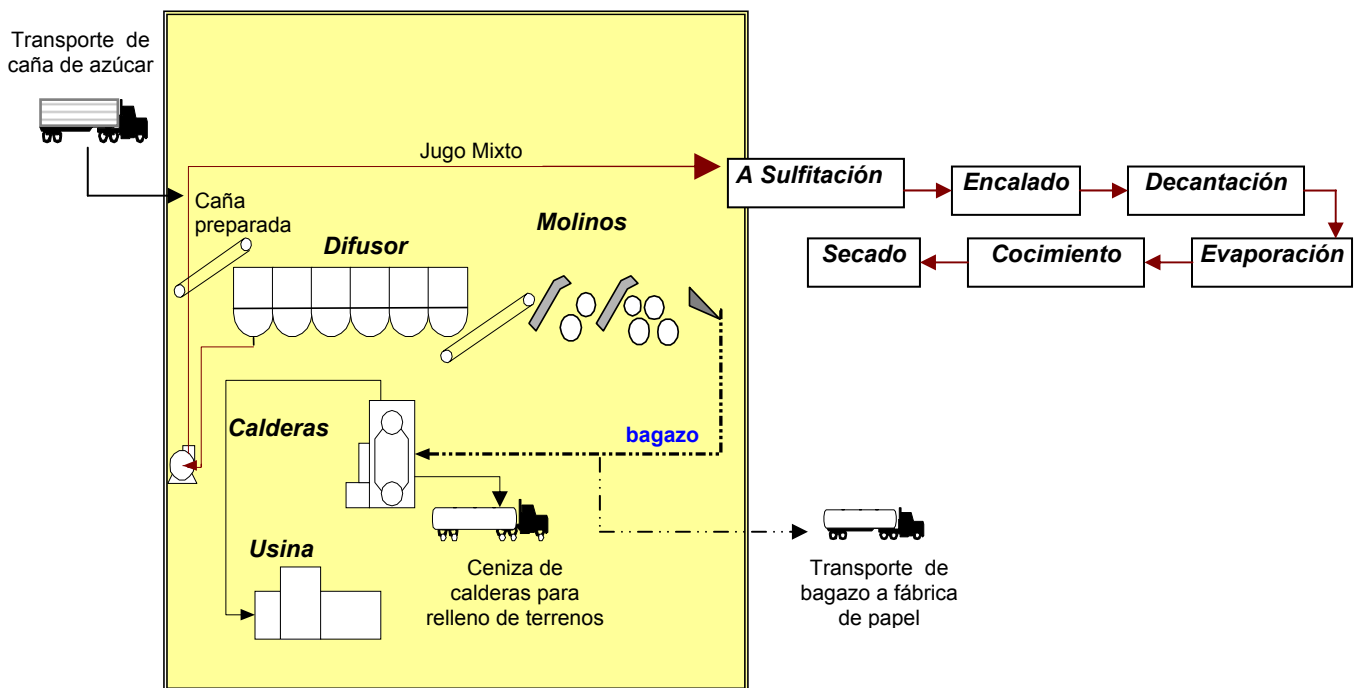
Año	Cantidad de caña molida (Ton)	Cantidad de azúcar producida (Ton)	Días de Zafra
1999	943.483	90.608	174
2000	995.867	93.513	162
2001	881.886	80.069	188
2002	744.555	78.966	126
2003	962.438	100.197	160
2004	1.140.208	112.571	160
2005	1.130.800	122.348	166
2006	1.290.838	133.244	184

### Descripción del proceso – Reutilización del bagazo

La caña de azúcar (materia prima del azúcar) ingresa al ingenio en camiones; se desmenuza y prepara para la extracción pasando por las cuchillas y el desfibrador.

La extracción del jugo se realiza en un equipo llamado Difusor en el que se genera un residuo llamado *bagazo*.

El bagazo pasa por unos molinos de secado que completan la extracción y reducen su contenido de humedad en un 50 a 55 %. Entre el 67 y el 84 % del bagazo se utiliza como combustible en las calderas y el resto se reutiliza como materia prima para la elaboración de papel.



**Diagrama de flujo  
Obtención y uso del bagazo**

En el año 2006 se generaron aproximadamente 520.000 Tn de bagazo, equivalente al 40% del total de caña molida.

Parte de dicho bagazo (36%) fue reutilizado como combustible para alimentar cuatro (4) calderas acuotubulares duales (utilizan como combustible bagazo y gas natural).

#### Situación que motivo la mejora

El ingenio genera vapor de agua que se utiliza para:

- La generación del 75% de la energía eléctrica que abastece las instalaciones del ingenio
- El accionamiento de las distintas máquinas que intervienen en el proceso de molienda y extracción del jugo: cuchillas, desfibrador y molino.
- El accionamiento de ventiladores y bombas.
- El proceso mismo de elaboración del azúcar.

La capacidad de generación de vapor en las cuatro calderas duales limitaba la posibilidad de aumento de molienda y producción de azúcar.

Para superar esa limitación y considerando la disponibilidad de un combustible alternativo (bagazo), se decidió la compra y puesta en marcha una nueva caldera acuotubular de dos domos, que utiliza como único combustible el bagazo.

La posibilidad de utilizar bagazo como combustible para generar el 58% de la necesidad de vapor del ingenio, representa obviamente una muy significativa reducción del consumo de gas.

Sin embargo, el personal del ingenio se propuso optimizar la generación de vapor aprovechando las facilidades que dispone a partir de la instalación de la nueva caldera y lograr una reducción mayor en el consumo de gas.



#### Acción para la reducción del consumo de gas

Para incrementar aún más la reducción en el consumo de gas, se puso énfasis en analizar y operar las calderas con la mejor eficiencia posible.

Para ello se hizo lo siguiente:

- 1) Se determinó el mejor esquema de funcionamiento para las calderas.
- 2) Se hicieron análisis de gases de combustión con ayuda de un aparato analizador de gases. Con esto se consiguió ajustar los tiros y el caudal de aire justo y necesario para lograr una correcta combustión del bagazo.
- 3) Se agilizó la carga de bagazo desde playa para los momentos en que está parada la molienda.
- 4) Se mejoró el manejo y distribución del bagazo en los transportadores para asegurar la alimentación continua de bagazo en los hornos.
- 5) Se puso énfasis en el trabajo de los operadores de calderas de priorizar la utilización de bagazo antes del gas natural (set point, cantidad de quemadores habilitados).

#### Resultados

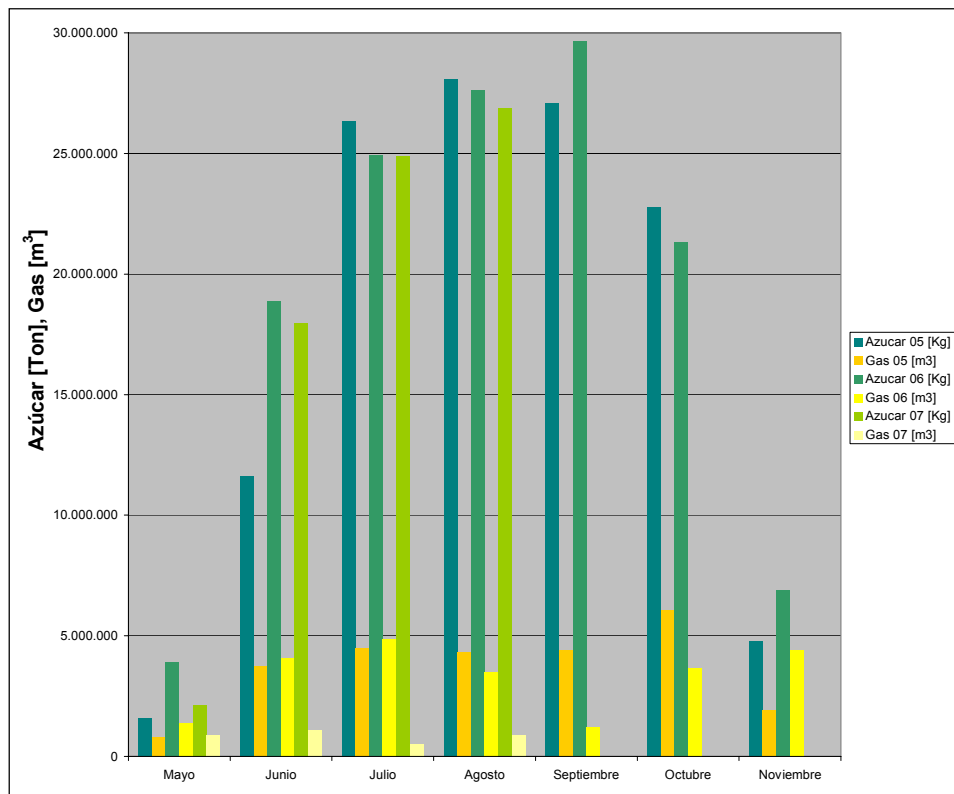
El nuevo esquema de funcionamiento de calderas para la obtención de vapor, ha permitido una reducción máxima en el consumo de gas de 89,5% con respecto las zafas 2005 y 2006.

#### Análisis ambiental

- Reducción promedio del consumo de gas natural para generación de energía en un 80%.

- Reducción de un 35% de las emisiones de material particulado.

En el siguiente gráfico se muestran los consumos de gas natural mensual y la producción de azúcar para las zafras 2005, 2006 y 2007



### Análisis económico

	Valor por unidad (\$)	Valor diario (\$)	Valor total estimado en la zafra <sup>(1)</sup> (\$)
<b>AHORROS</b>			
Disminución de consumo de gas natural (120.000 m <sup>3</sup> /día)	0.39	46.800	7.020.000
Reducción de la venta de bagazo para elaboración de (de 30 a 16% del bagazo)	52	- 26.208	- 3.931.200
Aumento de la cantidad de energía eléctrica comprada 14,4 MW/día	200	- 2.880	- 432.000
<b>TOTAL</b>	<b>(\$)</b>	<b>17.712</b>	<b>2.656.800</b>

Nota:

1. Valor estimado considerando 150 días de zafra

La nueva caldera da la posibilidad de producir mayor cantidad de azúcar y como consecuencia, posibilita disminuir la cantidad de azúcar comprada a proveedores externos para abastecer las necesidades del Grupo Arcor. Al finalizar la zafra se podrá cuantificar el ahorro que esto significa.

	<b>Costo (\$)</b>
<b>INVERSIONES</b>	
Nueva caldera	<b>19.467.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>(\$)19.467.000</b>

*Trabajo realizado por personal de planta,  
liderado por el Jefe de caldera Adolfo Álvarez Costa  
Te (03863 471052),  
e mail aalvarezcosta@arcor.com.ar*