

Eficiencia Energética



Ing. Brehm Sergio Daniel

Qué es eficiencia energética?

- ✓ Es el conjunto de actividades dirigidas a reducir el consumo de energía a través de un uso más eficaz o inteligente de la misma.
- ✓ Es una forma de gestionar el crecimiento, obteniendo un resultado igual con menor consumo de energía o un mayor resultado consumiendo lo mismo



Nuestros inicios en eficiencia energética

- En el año 2012 La secretaria de Energía de la Nación solicitó a las industrias a realizar una auditoría tendiente a conocer la eficiencia energética de sus procesos.
- Papelera Entre Ríos fue invitada por la UIA a participar de la 1ª Etapa de diagnóstico de desempeño energético, en un desarrollo en conjunto con la Secretaria de Energía de la Nación.
- Abarcando distintos sectores de la industria como alimentos balanceados lácteos, plásticos, metalúrgicos,, textil, ladrillero y cerámico y papelerero.

La auditoria fue llevada adelante por una consultora donde básicamente se analizaron 4 puntos

Motores eléctricos



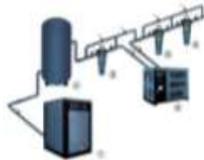
- ✓ Recambio de motores por IE3
- ✓ Instalación de variadores de velocidad
- ✓ Instalación de arrancadores suaves

Iluminación



- ✓ Recambio por tecnología Led
- ✓ Instalación de sensores.
- ✓ Aprovechamiento de luz natural

Aire comprimido



- ✓ Recambio de compresor.
- ✓ Reparación de fugas
- ✓ Instalación de variador de frecuencia

Generación de vapor



- ✓ Aislación de cañerías
- ✓ Quemador mas eficiente
- ✓ Economizador

Donde todo unificaron toda la energía a la unidad TEP (Tonelada Equivalente de Petróleo)

ENERGIA ELECTRICA

GAS

COMBUSTIBLE LIQUIDO

Primer paso: Recolección de datos y servicios a monitorear
(Energía Eléctrica, Gas, Fuel Oil, aire comprimido, etc.)

Segundo paso: Implementar medidas para reducir las pérdidas
respecto del consumo de energía.-

Tercer paso: Automatización y optimización de la regulación.-

Cuarto paso: Monitoreo y mantenimiento, todo proyecto nuevo
debe contemplar la eficiencia energética.-



Medidas o mejoras propuestas por Consultora Demison

	Detalle	Retorno en años
1	Instalación de Cogeneración o Autogeneración	1,2
2	Aislamiento térmico no convencional de cañerías de vapor	2,17
3	Instalación de Economizador en Caldera	2,51
4	Instalación de Quemador de Alta Eficiencia	22,93
5	Colocar Variadores de Frecuencia en equipos de Molienda	1,66
6	Reemplazar iluminación convencional por equipos LED	1,53
7	Reemplazar motores de EFF1 por EFF3	12,6

Después del informe de la auditoria y analizar detenidamente todos los puntos había varios proyectos viables tanto económicamente como técnicamente y otros que por cuestiones técnicas se debían descartar por más que el periodo de repago sea bajo.

- **Cogeneración** inviable por cuestiones de espacio físico, por inversión muy elevada y por que la capacidad de generación de vapor de la Caldera es limitado.
- **Aislación no convencional:** actualmente las cañerías están aisladas con lana de vidrio y recubrimiento metálico, se analizó el recubrimiento cerámico que es mas costoso pero de fácil aplicación y mantenimiento.
- **Economizador:** se considera una opción viable aunque se debe analizar el espacio porque hoy es una de nuestras complicaciones.
- **Quemador de alta eficiencia:** opción inviable, porque mas allá de ser muy costoso no mejora en grandes números la eficiencia de la Caldera.

Después del informe de la auditoria y analizar detenidamente todos los puntos había varios proyectos viables tanto económicamente como técnicamente y otros que por cuestiones técnicas se debían descartar por más que el periodo de repago sea bajo.

- **Variadores de velocidad en motores eléctricos:** es uno de los puntos que consideramos más positivos y viables no solo por que el retorno de la inversión es rápido, sino porque mas del 90% de la energía eléctrica consumida es por motores eléctricos.
- **Iluminación LED:** consideramos una opción viable ir reemplazando los equipo de iluminación antiguos (a medida que se vayan **quemando**) por equipos de iluminación LED, además el costo de los equipos LED es muy similar a un equipo de vapor de sodio que utilizamos.
- **Motores de alta eficiencia:** si bien este punto de análisis a la consultora le resulta inviable, nosotros consideramos que a medida que se vayan colocando motores nuevos o se vayan re potenciando se pueden colocar motores de EFF₃, aunque cuesta mucho conseguir en la Argentina motores de alta eficiencia de potencias elevadas.

Capacitación en Norma IRAM- ISO 50001 -2011



- Como parte del aprendizaje en Eficiencia Energética en el año 2016 realizamos en AGUEERA la capacitación en Norma ISO 50001/2011 dictado por Bureau Veritas.
- La norma se basa en el ciclo de mejora continua Planificar – Ejecutar – Verificar – Actuar.
- Esto nos ayudó a ordenar la información, a elaborar indicadores y trazar nuestra propia línea de base.
- Saber que cualquier proyecto o mejora que se empezaba a preparar, tener en cuenta como premisa la eficiencia energética, o disminuir el consumo o mantener los mismos niveles de consumo aumentando la producción

Capacitación en Norma IRAM- ISO 50001 -2011



Línea de base energética

Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético

La línea de base energética también se utiliza para calcular los ahorros energéticos, como una referencia antes y después de implementar las acciones de mejora del desempeño

Línea de base PER: 1.150.000 Kwh por mes

Indicador del desempeño Energético (IDEn)

Valor cuantitativo o medida del desempeño energético

IDEn PER: = 0.62 Kwh/Kg papel

Resolución Conjunta 1 – E/2017

En 2015 se declara la emergencia del Sector Eléctrico Nacional

- Se ponen en marcha resoluciones y decretos para alentar la inversión privada en generación de energía.
- Se aprobó la reprogramación estacional de verano para el mercado eléctrico mayorista (MEM).
- A través del Ministerio de Energía y Minería con el Ministerio de Producción se crea la **Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética** de la Secretaría de Planeamiento Energético y Estratégico.
- Descuento sobre el precio medio de compra de energía hasta el límite de 15.000 Mwh. Para usuarios Electrointensivos (GUDI – GUMA – GUPA – GUME) que cumplan con los requisitos de la resolución y presenten una revisión energética.

20% los primeros 4.500 Mwh - 10% los siguientes 4.500 Mwh - 5% los restantes 6000 Mwh

Resolución Conjunta 1 – E/2017

Presentamos la revisión energética tomando como base la norma ISO 50001-2011

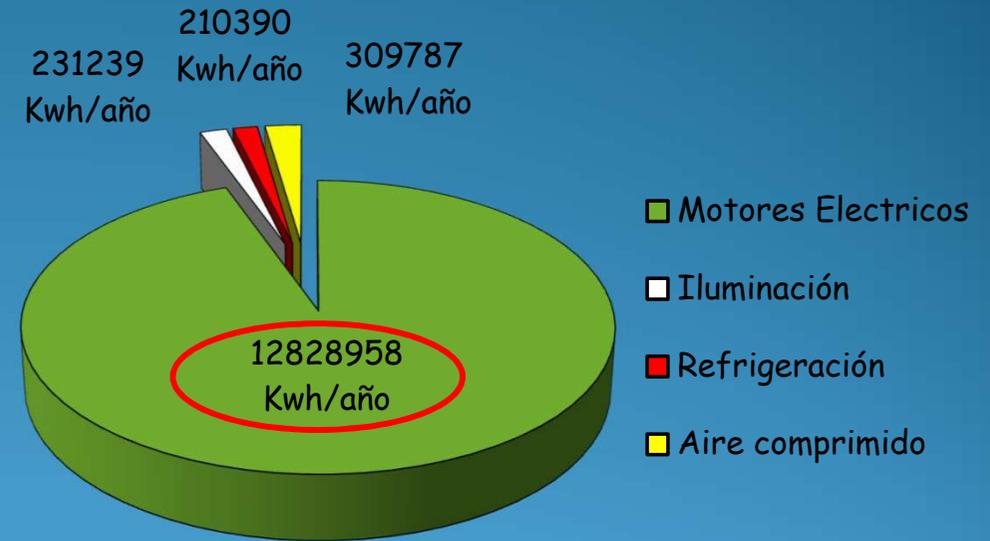
Lista de Usos

USEs ELECTRICOS

USEs	CONSUMO ANUAL (Kwh/año)	% DE LOS USEs ELECTRICOS
AIRE COMPRIMIDO	309787	2,28%
ILUMINACION	231239	1,70%
MOTORES	12828958	94,47%
REFRIGERACION	210390	1,55%
OTROS	0	0%
TOTAL	13580374	100%

USEs TERMICOS

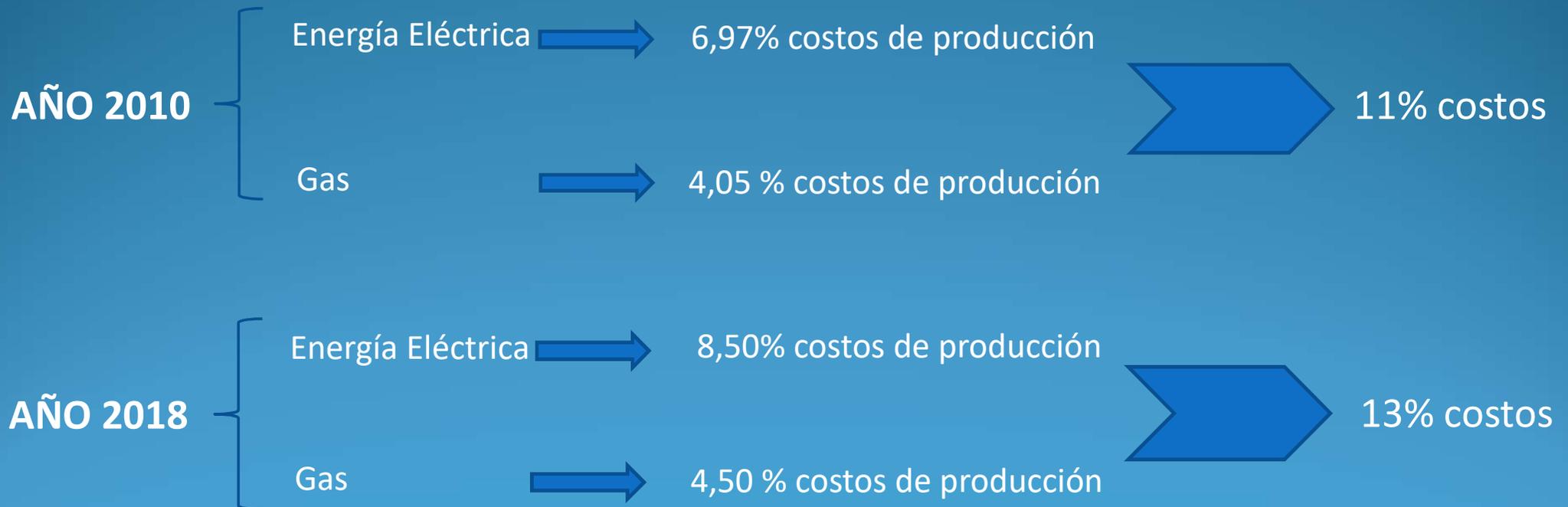
USEs	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	% DE LOS USEs TERMICOS
CALOR GENERADO CON ELECTRICIDAD	0	Kwh/año	0%
CALENTAMIENTO DE PROCESO	0	Kcal/año	0%
PRODUCCION DE VAPOR	25420620000 (2.733.400 m3/año)	Kcal/año	100%
OTROS	0	Kcal/año	0%
TOTAL	25420620000	Kcal/año	100%



Impacto de la energía en los costos

Otro indicador importante

Impacto de la energía en los Costos de producción



Experiencias propias

Reemplazo del mando de la máquina continua

- En el año 2010 se comenzó a trabajar en el reemplazo del mando de la Máquina Continua
- Se reemplazaron motores de CC por motores de CA
- La máquina se equipó con 6 motores de Corriente Alterna con control de velocidad por variadores de frecuencia.

Fue nuestra primer experiencia en control de velocidad de motores por variación de frecuencia

Experiencias propias

Reemplazo del mando del Recuperador de fibras

- Instalación de variador de frecuencia en equipo recuperador de fibras para mejorar su desempeño controlando la velocidad.

Resultados

Potencia **4Kw**

Consumo sin variador **32 Mwh/año**

Consumo con variador **24 Mwh/año**

Ahorro energético anual **8 Mwh = 25 %**

Costo de equipo mas instalacion **U\$S 1.400**

Retorno de la inversión **1,7 años**

Experiencias propias

Reemplazo del mando de Hidrapulper 4

- Se repotenció uno de los hidrapulper para aumentar la eficiencia.
- Se reemplazó un motor de 200 Kw por un motor nuevo de 250Kw.
- Con esta mejora se aumentó la consistencia desde 6% a 8% en la molienda.
- Se instaló un variador de frecuencia en reemplazo de un arrancador suave.

Resultados de la evaluación energética Realizada con un simulador

Potencia **250Kw**

Consumo sin variador **1130 Mwh/año**

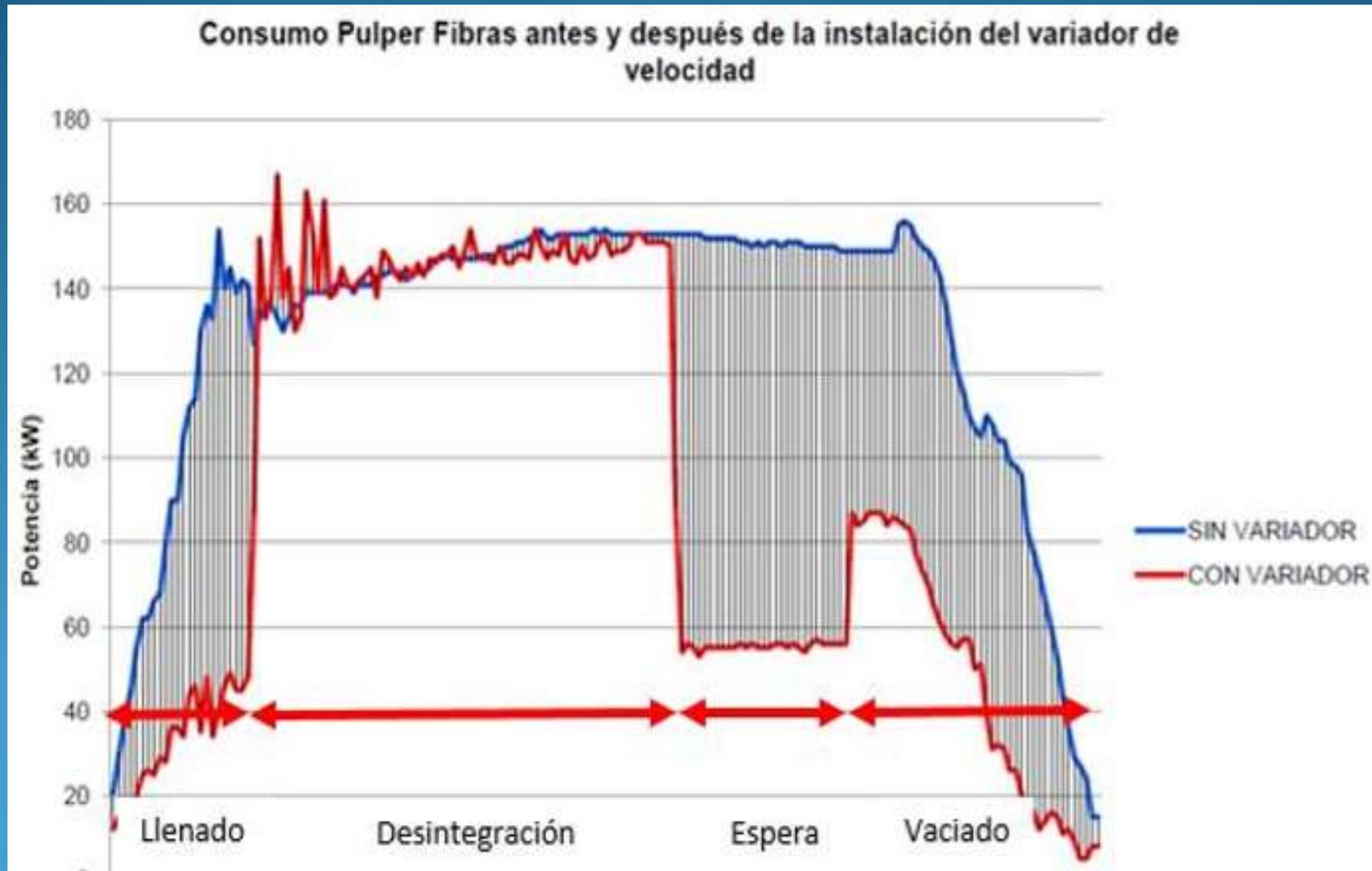
Consumo con variador **904 Mwh/año**

Ahorro energetico anual **226 Mwh = 20 %**

Costo de equipo mas instalacion **U\$S 25.000**

Retorno de la inversión **1,1 año**

Reemplazo del mando de Hidrapulper 4



Experiencias propias

Retiro de bomba de proceso N° 1

- En un trabajo de reforma del circuito de agua, se detecto la posibilidad de eliminar una bomba de agua limpia.
- Se reemplazó por agua de proceso desde otra bomba en funcionamiento.
- Solo se hicieron reformas en cañerías del circuito de agua
- Se sacó de servicio un motor de 7,5 HP = 5,6 Kw.

Resultados luego de la reforma

Potencia	5,6Kw
Consumo antes de la reforma	44,8 Mwh/año
Consumo despues de la reforma	0 Mwh/año
Ahorro energetico anual	44,8 Mwh
Costo de equipo mas instalacion	U\$S 800
Costo de la energia	U\$S 106 Mwh
Ahorro anual	U\$S 4750

Experiencias propias

Mejora y reemplazo de Hogar de Caldera

- Caldera Humotubular Gonella de 210 m² de superficie de calefacción, capacidad de 10 Tn. de vapor/hora, 12Kg/cm² de presión de trabajo, año 2000.
- Se reemplazó el hogar de la caldera.
- Costo U\$S 10.000 reparación/mejora
- Produjo una mejora en la combustión y generó disminución del consumo del 2% mensual
- Ahorro mensual de 4941 m³
- Ahorro de U\$S 1173 mensual
- U\$S 0,237 m³ de gas

Repago en menos de un año

Experiencias propias

Flasheo de vapor 1° Batería

- Se realizó el aprovechamiento de vapor flash del condensado de 2° batería (7kg/cm)
- Se inyectó en 2 secadores de 1° batería de secado
- Costo U\$S 6.000 reparación/mejora
- Generó una disminución de consumo de gas de 1,5% mensual
- Ahorro mensual de 3415 m³
- Ahorro de U\$S 810 mensual
- U\$S 0,237 m³ de gas

Repago en menos de un año

Proyecto de investigación

UTN - PER

Estudio Experimental de Ciclos de Potencia Aplicados a Fuentes de Bajas Temperaturas

- Aprovechamiento de fuentes térmicas de baja temperatura mediante el ciclo de Rankine Orgánico ORC.
- La idea consiste en aprovechar gases de escape de Caldera en un Ciclo de Rankine Orgánico.

OTRAS MEJORAS REALIZADAS

- Reemplazo de equipo de iluminación antiguos por equipos LED.
- Se realizó blanqueo de paredes en sector de producción y almacenamiento para mejorar la reflexión de la luz.
- Se colocaron chapas plásticas traslucidas en galpones de depósitos para evitar la iluminación artificial.
- Se instalaron equipos de medición electrónicos de energía en los CCM, además se controlan armónicos, factor de potencia, picos de consumo, etc.

Proyectos en estudio

- Reemplazo de 1º prensa: mejora en secado y disminución de consumo de gas en
- Reemplazo de Hidrapulper de Línea 1, aumento de la capacidad de molienda disminuyendo el consumo.
- Reemplazo del mando de rebobinadora colocando freno regenerativo.
- Se colocaron chapas plásticas traslucidas en galpones de depósitos para evitar la iluminación artificial.
- Automatización y control de secado

Somos conscientes de que hay mucho por hacer

Pero conocemos el camino

MUCHAS GRACIAS

Dudas y consultas a vuestra disposición

Ing. BREHM Sergio – Papelera Entre Ríos S. A.