



# Tendencias y Soluciones para la industria Metalmecánica y Textil

Juan Sebastián Estrada  
CNPMLTA

23 de junio de 2017  
Paraninfo de la Universidad Nacional de San Agustín  
- Arequipa -

# Contenido

## 1. Industria Metalmeccánica

- Fundición
- Tratamiento Térmico
- Preparación de superficies
- Mecanizado

## 1. Industria Textil

- Energía térmica
- Agua y sustancias químicas
- Recuperación de materiales



# INDUSTRIA METALMECÁNICA

- Producción de piezas metálicas para diferentes sectores:
  - Automotor: Autopartes
  - Construcción: Tuberías, perfiles, barras, elementos arquitectónicos, etc.
  - Industria: Repuestos, maquinaria.
- Principales procesos:
  - Fundición - Moldeo
  - Tratamiento térmico
  - Preparación de superficies y acabado
  - Recubrimiento: Galvanizado, anodizado.
  - Mecanizado de piezas



# FUNDICIÓN



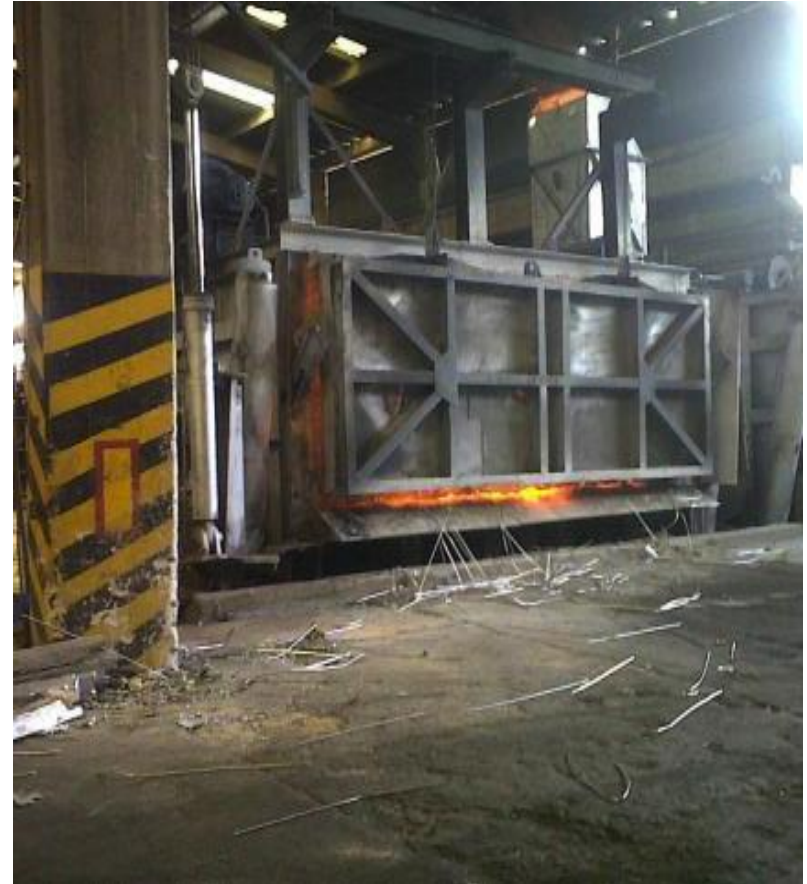
# CAMBIO DE HORNOS Y QUEMADORES

- De hornos tipo Crisol, Cubilote, o Reverbero a hornos de inducción eléctrica
  - Eliminación de emisiones directas
  - Reducción de emisiones de GEI >50% (depende del factor de emisión de la red)
  - Reducción de temperatura ambiente, mejoramiento de seguridad industrial.
  - ROI según el costo de combustible y energía eléctrica



# CAMBIO DE HORNOS Y QUEMADORES

- Cambio de quemadores en hornos de gas natural o fuel oil
  - Reducción de consumos 10-30%
- Ejemplo: Fundición de aluminio para fabricación de cables
- Indicador inicial: 235 m<sup>3</sup>GN/ton
- Producción: 625 ton/mes
- Reducción en consumo específico: 26%
- Indicador final: 173 m<sup>3</sup>GN/ton
- Inversión: US\$ 50.000



# RECUPERACIÓN DE CALOR EN HORNOS

- Tratamiento térmico de piezas formadas para modificar las características mecánicas
- Recuperación de calor de gases de chimenea para precalentamiento de aire de combustión
- Potencial de ahorro 10-20% depende de la temperatura de salida de gases ( $>250^{\circ}\text{C}$ )



# DECAPADO

- Eliminación de óxido e impurezas de la superficie metálica como preparación para otros procesos
- Tradicionalmente usando ácidos (sulfúrico, clorhídrico)
- Puede ser sustituido por sistemas mecánicos abrasivos.
- Eliminación completa del uso de químicos peligrosos y lodos industriales.
- Ejemplo Aceros Industriales
- Inversión: US\$560.000
- Ahorro estimado: US\$43.000/año
- ROI: 13 años. PERO!:
- Reducción de riesgos laborales
- Reducción de pasivos ambientales, residuo comercializable.
- Eliminación de atmósfera corrosiva





# GALVANIZADO

- Optimización de sistemas de combustión en baños calientes y electrolíticos
- Recuperación de sales o metales para reproceso
- <http://cnpml.org/templates/pa nalVerde/images/publicaciones /GuiaDePMLParaSectorRecubri mientosElectroliticos.pdf>
- Ejemplo: Galco
- Optimización de combustión en baño caliente de cinc (Zn) por quemadores de pulso.
- Ahorro estimado 51% de GN (ca. 5.000 m<sup>3</sup>/mes) – US\$20.000/año
- Inversión US\$390.000
- ROI: 24 años, pero duplicando capacidad de producción.

# GALVANIZADO

Antes	Después
 <p data-bbox="508 661 797 689"><b>Desengrase químico</b></p>	 <p data-bbox="952 1061 1387 1089"><b>Nueva Planta de zincado ácido</b></p>
 <p data-bbox="508 1061 797 1089"><b>Zincado electrolítico</b></p>	 <p data-bbox="952 1061 1387 1089"><b>Nueva Planta de zincado ácido</b></p>

- Ejemplo: Zincados Electrolíticos Ltda. Cambio de cincado alcalino (usando cianuro) por cincado ácido.
- Reducción en uso de cianuro 100%.

# PREPARACIÓN PARA ACABADO

- Plaforización: Reemplaza los procesos de desengrase químico y preparación para pintura (priming) por fosfatación orgánica a temperatura ambiente.
- Se eliminan los sistemas de enjuague: Consumo de agua, tratamiento de aguas residuales, lodos industriales.
- Caso ejemplo: Demetalicos.
- Inversión: US\$275.000
- Ahorro: US\$86.000/año
- ROI: >3 años



# MECANIZADO DE PIEZAS

- Implementación de sistemas CNC
- Mayor productividad, uniformidad de piezas (menos pérdidas, segundas, reprocesos)
- Unificación de operaciones en una sola máquina (torno, fresadora, etc)
- Sistemas de alta velocidad para corte y punzonado.



# INDUSTRIA TEXTIL

- Principales procesos
  - Hilandería
  - Tejeduría.
  - Confección y acabado.
- Sistemas de mayor consumo de agua y energía:
  - Sistemas de vapor
  - Tintura/Teñido
  - Lavandería
  - Termofijado
  - Acabado de prendas



# SISTEMAS DE VAPOR

- Control de combustión en calderas con base en medición de O<sub>2</sub> en línea
- Redes de vapor
  - Aislamientos
  - Trampas
  - Retorno de condensado
  - Control de presión en la línea



# Resultados de Proyectos de Optimización de Combustión en Calderas del Programa de Energía Limpia para Colombia de USAID



# EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA...

Amtex

CI. Wash

Coltejer

Crystal

Stop

Textiles Punto Flex

Termilenio

Tintoriente

Procables

Proteco

Zusaatex





# RESULTADOS OBTENIDOS....

## PROYECTOS CALDERAS Y HORNOS

OPERANDO	7	Proyectos
REDUCCION DE CONSUMO DE CARBON	3.542	Ton Carbón/anual
EMISIONES EVITADAS	8643	Ton CO2/anual

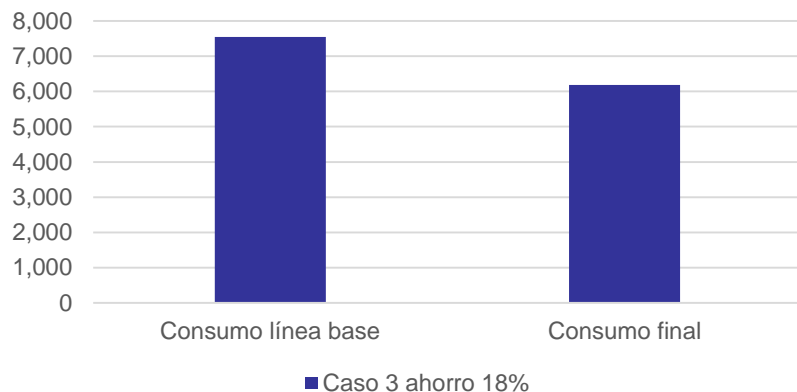
EN PROCESO DE VERIFICACIÓN	4	Proyectos
REDUCCION DE CONSUMO DE CARBON ESTIMADA	2.131	Ton Carbón/anual
EMISIONES EVITADAS ESTIMADAS	5200	Ton CO2/anual

TOTAL PROYECTOS		
REDUCCION DE CONSUMO DE CARBÓN	5.673,4	Ton Carbón/anual
EMISIONES EVITADAS	13.843	Ton CO2/anual

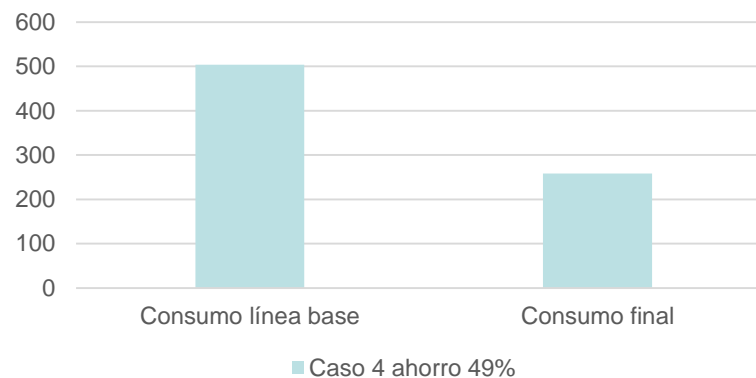
AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA		
REDUCCION DE CONSUMO DE CARBÓN	3.763,9	Ton Carbón/anual
EMISIONES EVITADAS	9.184,0	Ton CO2/anual

# RESULTADOS OBTENIDOS....

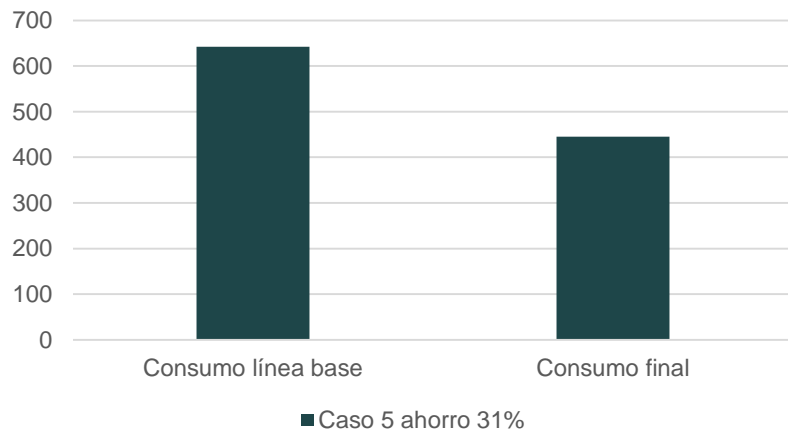
## Combustible Carbón



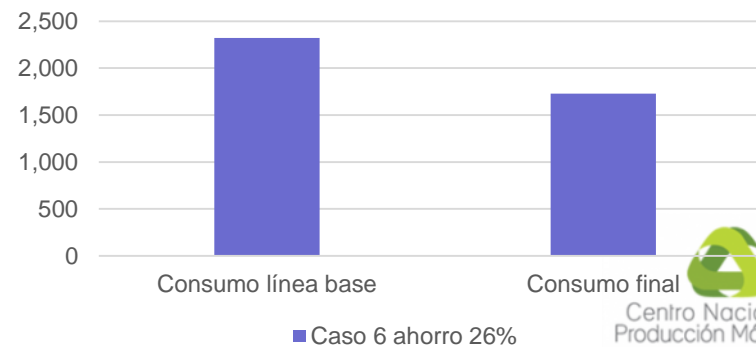
## Combustible Carbón



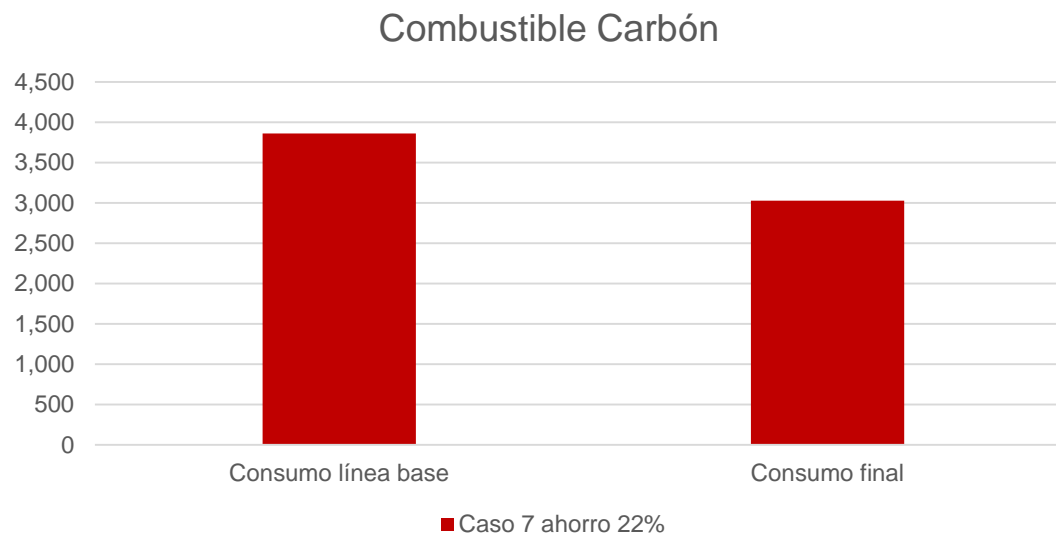
## Combustible Carbón



## Combustible Carbón



# RESULTADOS OBTENIDOS....



## EN RESUMEN,

	<b>Consumo línea base</b>	<b>Consumo final</b>	<b>Ahorro</b>	<b>%</b>	<b>Gcal/año</b>
Gas Natural (m <sup>3</sup> /año)	1.733.496,0	1.564.239,1	169.256,9	9,8%	1.398,7
Carbón (Ton/año)	14.882,0	11.642,5	3.239,5	21,8%	21.056,8

Energía total ahorrada equivale a 22.455 Gcal/año

## RECURSOS APALANCADOS....

Valor total de los proyectos: 993 millones de pesos

Inversión total de las empresas: 684 millones de pesos

Contrapartida CCEP: 310 millones de pesos

NOTA: Estos valores solo corresponden al costo de los proyectos realizados en el marco del Programa Calderas de Energía Limpia Para Colombia.

# TERMOFIJADO

- Ramas de termofijado
- Calentamiento directo con combustibles gaseosos
- Calentamiento indirecto con aceite térmico o vapor de alta presión (600 psi)
- Recuperación de calor para precalentamiento de aire
- Modificación en diseño de las ramas para reducir pérdidas (Reducción de la sección de la rama)



# TEÑIDO / LAVADO DE TELAS / PRENDAS

- Reemplazo de máquinas con relación de baño de hasta 12/1 a relación de 4/1 litros de agua por kg tela
- Caso ejemplo: Fatextol
- Reemplazo de 5 teñidoras por 2 teñidoras de mayor capacidad.



# TEÑIDO / LAVADO DE TELAS / PRENDAS

- Reemplazo de máquinas con relación de baño de hasta 12/1 a relación de 4/1 litros de agua por kg tela
- Caso ejemplo: Fatextol
- Reemplazo de 5 teñidoras por 2 teñidoras de mayor capacidad.

<b>Costo/ beneficio</b>	
Inversión	\$ 1.150.200.150
Ahorros/mes	\$ 78.607.979
<b>Recuperación de inversión, meses</b>	<b>14,6</b>



# SECADO DE TELAS / PRENDAS

- Secadoras con mayor capacidad y menor consumo de energía térmica y eléctrica
- Caso ejemplo: Teñidos y acabados.
- Reemplazo de secadoras de 110kg/ciclo a 164 kg/ciclo.
- Recuperación de calor del aire de salida.
- Reducción consumo específico 55% energía eléctrica y 30% vapor por kg de producto.
- Inversión: US\$131.000 (2 secadoras)



# SECADO DE TELAS / PRENDAS

- Extracción de aire caliente en secadoras
- Caso ejemplo: C.I. WASH.
- Sistema unificado de ventilación para extracción de aire caliente
- Secadoras agrupadas en 3 grupos
- Reducción del consumo de energía eléctrica en ventilación: 65%



# REUTILIZACIÓN DE AGUA

- Aguas residuales generalmente alcalinas
- Captura de CO<sub>2</sub> de las calderas para neutralización
- Filtración por membranas y carbón activado
- Remoción de colorantes por coagulación o electrocoagulación (sin agentes químicos – reducción de lodos)
- Caso ejemplo: Teñimos S.A. Reutilización de 60% del agua residual generada.

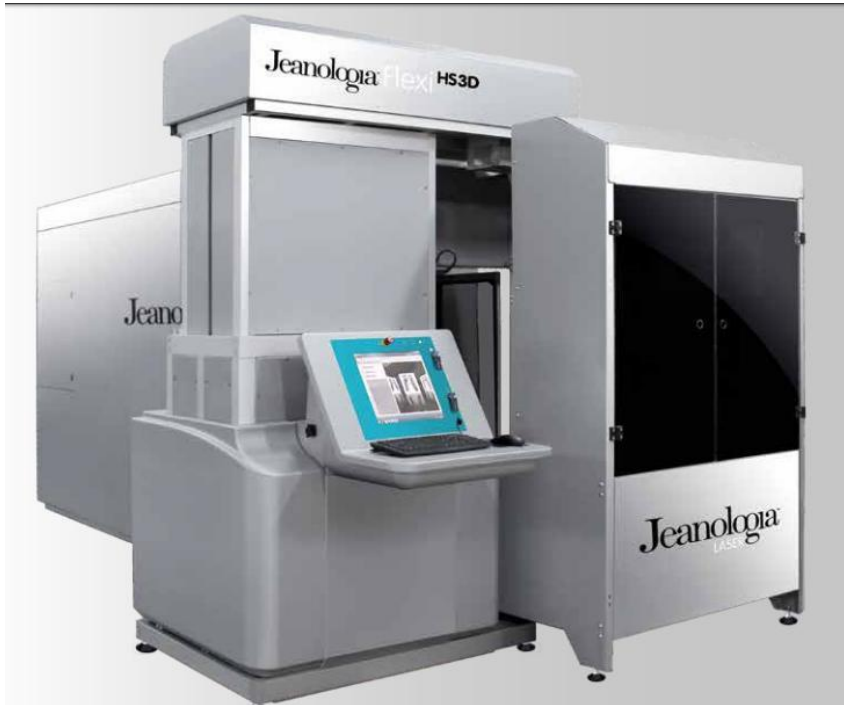


# ACABADO DE PRENDAS

- Reemplazo de procesos mecánicos (desteñido, esmerilado, etc.) por sistemas láser
- Reducción en consumo de energía eléctrica (motores, aire comprimido)
- Reducción en el consumo de materias primas y sustancias químicas
- Reducción de procesos reiterativos de lavado, desengomado
- Incremento en productividad por reducción en el tiempo de acabado



# ACABADO DE PRENDAS



- Caso ejemplo: Proteco S.A.S.
- Implementación de láser
- Inversión: US\$230.000

# RECICLAJE DE TELAS

- Fabricación de fibras textiles a través del reciclaje de residuos de telas o prendas usadas.
- Molienda – Hilandería – Tejeduría
- Reducción en el consumo de materias primas (algodón - ACV)
- Reducción en consumo de agua y materias primas para teñido (indigo)





**¡Gracias por su  
atención!**

**E-mail:**

**[Juan.estrada@cnpml.org](mailto:Juan.estrada@cnpml.org)**

23 de junio de 2017  
Paraninfo de la Universidad Nacional de San Agustín  
- Arequipa -