

## PRESENTACIÓN DE CASOS EJEMPLOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

Lic. Sebastián Bigorito  
Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible  
(CEADS)

El CEADS que son las siglas del Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible, es una organización que nuclea en este momento a 37 empresas de primer nivel. El CEADS es el capítulo local del World Business Council, del Consejo Mundial y lo que enriquece a este Consejo, no es su calidad, su cantidad de empresas sino su diversidad, son empresas que representan diversos sectores, por ejemplo energéticos, petroquímicas, construcción, siderurgia, alimentos, salud, sector bancario, cementeras, comunicaciones, informática, etc.

Esta diversidad de empresa crea una heterogeneidad, que lejos de producir alguna especie de traba lo que hace es enriquecer a este Consejo. Y que tienen en común estas empresas? en donde se intersepan? la intersección es en un área de interés en común, es el compromiso y el cuidado por el medio ambiente.

En rigor de la verdad el CEADS, de hecho, no es simplemente una asociación de empresas, es mas bien un espacio convocante de “líderes empresarios”, que a lo mismo que las empresas, la naturaleza de estos líderes también presentan su diversidad, sus diferencias cualitativas, pero que también tienen otro punto de intersección que es en éste caso la actitud proactiva de estos líderes.

Como ejemplo de proactividad quiero recordar que el CEADS fue fundado en 1993 por iniciativa de Oscar Vicente, vicepresidente y CEO de Pérez Companc con otro grupo de 16 empresas y fue creciendo, en todo sentido, hasta llegar a tener 37 empresas miembro. Cuando hablé de mentalidad o actitud proactiva, me refiero a que cuando hablamos de Producción Limpia, las empresas del CEADS a través de un concepto, “Ecoeficiencia” asimila a la Producción Limpia o Producción mas Limpia. Ecoeficiencia es un concepto mas abarcativo, incluye Pollution Prevention, reducción en el origen, Reducción de la intensidad de materias primas, Uso racional de la Energía, y un montón de practicas y búsquedas sistemáticas de alternativas, “Mejora Continua” y de métodos de producción mas limpia, evitando y superando las practicas *end-of-pipe*, o al final del caño, modificando y dándole un nuevo enfoque a los procesos, digamos, “reinventando” procesos.

La Ecoeficiencia no es solamente Producción Más Limpia o el cuidado del medio ambiente, es la visión “micro” del desarrollo sustentable, el mismo Schmidheiny. dice que cuando habla de desarrollo sostenible o sustentable es, una idea demasiado vaga, muy abstracta y que le es incluso muy difícil tener una definición o un concepto.

Lo bueno de la Ecoeficiencia es que es uno de esos pocos conceptos en los cuales no existe divorcio entre la teoría, lo conceptual, y la práctica. Esto se verifica fácilmente con las publicaciones del CEADS de 1998, 1999 y la del Instituto Tecnológico de Monterrey,

donde con esos 3 ejemplares tenemos más de 100 casos de eco-eficiencia, incluyendo casos de Producción Limpia y casos de Cambio Climático, estos son con los que se reduce de alguna forma la emisión de algunos de los 6 gases de efecto invernadero.

La eco-eficiencia tiene además del cuidado al medio ambiente, dos dominios más. El dominio ambiental, que es lo que estamos viendo ahora, el dominio del impacto social positivo y la dimensión económica, porque, cuando Uds. lean estas publicaciones o escuchen la exposición del Ing. Salichs de Acindar, van a llegar a la misma conclusión. Que se es rentable no a pesar de ser eco-eficiente, sino por ser eco-eficiente.

El hecho es que el CEADS eligió a ACINDAR como caso representativo. No voy a explicar cuál fue el criterio de elección, pero si hubiésemos elegido un caso al azar, seguro sería igual de representativo a estos efectos, ya que todo caso que “califica” para su publicación es un verdadero ejemplo de EcoEficiencia. Por todo esto, las empresas del CEADS no solo hablan de Ecoeficiencia, mas bien “practican” la Ecoeficiencia.

## **ACINDAR – Una apuesta a la Ecoeficiencia**

Ing. Adrián Salish

### **La Empresa**

Acindar es una de las más importantes empresas siderúrgicas en la Argentina y es líder en la producción de aceros no planos, Desde su fundación en 1942, ha jugado un papel importante en la consolidación de la industrialización del país, así como en la permanente incorporación de nuevas tecnologías a fin de mejorar la calidad de la producción y la preservación del medio ambiente.

El principal centro industrial de Acindar se encuentra en la localidad de Villa Constitución, Provincia de Santa Fe, ocupa una superficie de 394 hectárea de las cuales 220.000 m<sup>2</sup> pertenecen a sus instalaciones integrales. La planta cuenta con una capacidad de producción de 1.200.000 toneladas anuales de acero crudo, que es sometido a diversos procesos: reducción de mineral de hierro; fabricación de acero en hornos eléctricos y colada continua con etapas de laminación; y fabricación de alambres y productos tubulares para obtener productos como palanquillas, alambrones, flejes, hierros para construcción y barras. En 1998 sus ventas ascendieron a US\$ 672 millones.

### **La Empresa y el Medio Ambiente**

La industria siderúrgica por las transformaciones intrínsecas de los procesos de producción y por la magnitud de los recursos naturales que involucra. Estos impactos pueden ser diversos : emisiones, resultado de la generación de energía y de distintos procesos de combustión; aguas residuales, debido al tratamiento de superficies, métodos de enfriamiento y purificación de gases; residuos sólidos; contaminación del suelo y generación de ruido, calor, entre otros.

En una etapa de planificación, Acindar desarrolló una visión global, práctica y simplificada de los distintos impactos generados a través de evaluaciones de los procesos productivos de sus plantas.

Dentro de los programas desarrollados para el control de las situaciones ambientales generadas, se han analizado, estudiado y propuesto alternativas para el mejoramiento continuo, contenidas dentro de un Programa de Proyectos Ambientales.

El sistema de Gestión Ambiental (SGA) de Acindar está enmarcado dentro de los requerimientos legales específicos y voluntarios según los estándares internacionales. Entre los mismos se destacan las Certificaciones de Aptitud Ambiental de acuerdo a las normativas legales aplicables a sus instalaciones y procesos, en sus plantas de las Provincias de San Luis y Buenos Aires y la Certificación ISO 14001 de su planta Navarro en la Provincia de Santa Fe, siendo ésta la primera siderurgia argentina en obtener este logro.

### **Proceso de Producción en la Planta de Villa Constitución**

El proceso de producción en la planta semi-integrada de Villa Constitución comienza con la reducción del mineral de hierro en la planta de Reducción Directa con una capacidad de 1.000.000 toneladas anuales.

Este producto, junto con carga de chatarra, ferroaleaciones y otros insumos a tres hornos eléctricos para elaborar, después del proceso de colada continua, 1.300.000 toneladas de palanquillas.

El material producido se utiliza en procesos subsecuentes de laminación para la obtención de alambrones, barras y flejes. Luego en plantas específicas continúa los procesos para la obtención de una variada gama de productos como tubos, perfiles, alambres, productos galvanizados, mallas, cables, etc.

### **Estrategias**

La Empresa introdujo acciones y mejoras ambientales contenidas en su SGA, enfocadas a la eficiencia y uso racional de energía, con el objeto de minimizar su efecto en el cambio climático. Entre ellas se destacan:

- Reducción en el consumo de material para bienes y servicios.
- Reducción en el consumo energético.
- Uso racional de la energía.

### **Reducción en el consumo de material para bienes y servicios**

Acindar ofrece el servicio de cortado y doblado de varillas para la industria de la construcción según las medidas y plan del proyecto de cada cliente, con entregas al momento, en la obra, de acuerdo a cronogramas requeridos y en paquetes individualizados.

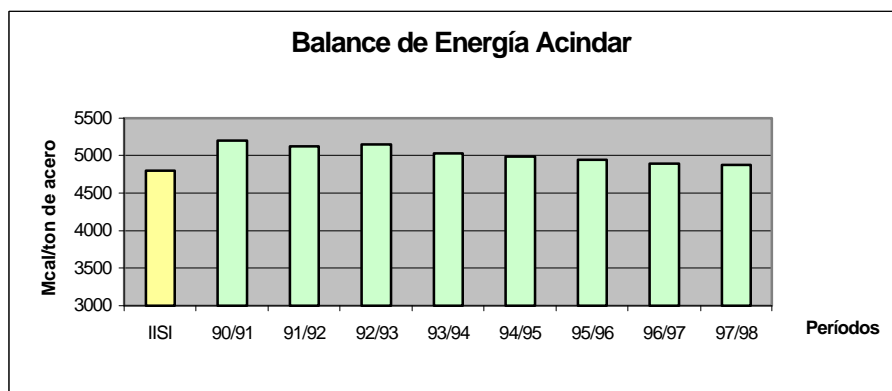
Gracias a ello la Empresa contribuye a reducir el desperdicio de productos. Usualmente existen pérdidas que suele variar entre un 5 y 10 %, pero con este servicio sólo se utiliza el peso teórico indicado en las planillas, lográndose que la varilla sobrante sea reutilizada en otros procesos de producción. Es importante mencionar que pueden existir desperdicios ocultos en el concreto como los empalmes que se utilizan para aprovechar los recortes de varillas, o los tramos que deberían ser de un largo dado y que, por ser un poco mayores no se cortan.

Con la eliminación del manejo excesivo de varillas de gran longitud se generan beneficios económicos adicionales, como son el no utilizar el equipo para cortado y doblado, así como la eliminación de riesgos a accidentes y costos asociados. El objetivo logrado con este proceso es brindar un servicio adicional que permita economizar materiales, costos y ganar en sustentabilidad, seguridad y calidad.

### Reducción de el consumo energético

Con base de una planta modelo del *International Iron and Steel Institute (IISI)*, se determinó el consumo específico para una producción unitaria de acero, a través del uso de indicadores globales de consumo de energía (Mkcal / ton de acero producido) y de un análisis de cada tipo de energía que se usa en la planta.

Esto llevó a Acindar a desarrollar, junto con las mejoras tecnológicas y operativas implementadas en los procesos, los balances de energía para el período 1990 – 1998. El resultado ha sido una disminución en los consumos específicos de energía representados en la siguiente gráfica:



Acindar realizó varias acciones para eficientizar el uso de energía apoyándose en grupos de mejora continua y aplicando una metodología para el control del consumo energético. A

partir de allí se han logrado ahorros en beneficio de la producción y la preservación del medio ambiente.

Los grupos de trabajo, han aplicado métodos para el análisis y solución de problemas. Además se han abocado a las tareas de implementar procedimientos, planillas de control de datos y seguimientos sobre los casos como la iluminación eficiente de las naves productivas y la parada de equipos inactivos.

- Reducción de iluminación

A través del cambio de lámparas de menor consumo de energía (43%), mayor luminosidad (25%), con 100% de aumento de vida útil y menor costo (66%) se lograron mejoras significativas sobre todo en la reducción del consumo de energía cuantificado en 200.000 Kw/h anuales. Esto implica un ahorro de \$10.000 anuales. El grupo obtuvo como conclusión el mensaje de que el uso racional de la energía no implica dejar de usarla sino de usarla en forma eficiente y controlada.

- Parada de equipos inactivos

A través de la disminución de la actividad innecesaria de cintas de transferencia de materiales, se ha logrado la reducción del consumo específico de energía.

Mediante el análisis estadístico, seguimientos con planillas de control y procedimientos específicos se ha logrado la optimización de su funcionamiento con los siguientes beneficios:

- Disminución del consumo de energía eléctrica
- Mayor vida útil de los equipos
- Menores gastos en lubricantes y mantenimiento

Considerando los consumos energéticos de cinta con carga y en vacío, estos beneficios se traducen en un ahorro del 21 % de energía eléctrica es decir 5.000 kw/h anuales.

## **Conclusiones**

El desarrollo de indicadores ambientales en las actividades de Acindar permite evaluar el grado de evolución del SGA implementado.

Las muestras de desempeño ambiental seleccionados son representativos y significativos de los cambios implementados a partir de la aplicación de programas a través del SGA de la Empresa.

Si bien algunas de ellas son sencillas, pueden replicarse en otros grupos de trabajo maximizando los efectos de mejoramiento en cuestiones ambientales.

Dentro de sus Proyectos Ambientales, Acindar continúa trabajando intensamente para la optimización de los recursos energéticos y la mitigación de la emisión de gases efecto invernadero (GEI).

El desafío en el que está inmerso Acindar es trabajar con un compromiso permanente hacia la mejora continua, clave del desarrollo futuro de la empresa y de la comunidad donde estamos insertados.

## **PRESENTACIÓN DE CASOS EJEMPLO DE PRODUCCIÓN LIMPIA**

### **ENVASES ALVHER**

Div. Industrial de DINAN S.A.C.I.F.I. Y A.

#### **Reciclado de diluyentes de limpieza en una empresa de fabricación de envases flexibles laminados**

##### **Antecedentes:**

Envases Alvher, División Industrial de Dinan S.A. es una empresa líder en el mercado del envase flexible laminado en Argentina.

Permite ofrecer a los clientes ventajas competitivas con equipos de última generación (cuatro máquinas impresoras) de hueco grabado (7/ 8 colores) que producen envases flexibles: Combinaciones de films simples y compuestos, folias especiales - tri y tetra laminadas - para máquinas envasadoras, especialmente de alta velocidad, folias de múltiples capas especiales para tubos destinados a pasta dental, cosmética y alimentos, sustratos metalizados destinados a laminaciones diversas y folias para envases de alta barrera. Están dirigidos a la industria de la Alimentación, Cosmética, Cuidado personal, Limpieza, Bebidas y Farmacéutica.

El mercado del envase flexible laminado en Argentina tiene un volumen de aproximadamente 15.600 Tn/año teniendo Envases Alvher una participación de alrededor del 46%.

##### **La gestión ambiental:**

La Compañía inicia alrededor del año 1994 la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. Este Sistema tuvo como primer paso la definición de una Política Ambiental común a las tres plantas y una etapa de planificación de las actividades a desarrollar. La planificación incluyó la clasificación de las corrientes de residuos, el estudio de las posibilidades de minimización primero y reciclado después, establecer claramente nuestro grado de cumplimiento con los requerimientos regulatorios y por último definir los costos involucrados.

### **Generación de diluyentes entintados:**

Los equipos de impresión constan de varios cuerpos (los nuestros entre 7 y 9), y en cada uno de ellos se imprime en el film un color determinado. Cuando se termina un trabajo de impresión, que puede durar en máquina desde algunas horas hasta varios días, se procede a la limpieza de todos los elementos de la máquina (entre ellos cilindros impresores, tinteros, bateas, bombas, mangueras, etc.). Para esto se utilizan diluyentes que remueven las tintas y por supuesto se van contaminando con las mismas. Una parte de la limpieza se realiza directamente sobre la misma máquina y otra parte se realiza en bateas especiales donde se limpian las piezas por inmersión en el diluyente. Todo el diluyente utilizado en limpieza se recoge generando un volumen de alrededor de 19.000 lts/mes.

### **Reciclado de diluyentes:**

El alto volumen generado de diluyentes sucios hizo encarar un programa de recuperación que tuvo cuatro etapas:

- Desarrollo de proveedores
- Diseño de operación en Planta
- Implementación del plan de reciclado
- Responsabilidades de cada área
- Procedimientos escritos,  
capacitación del personal,  
registros
- Desarrollo de indicadores

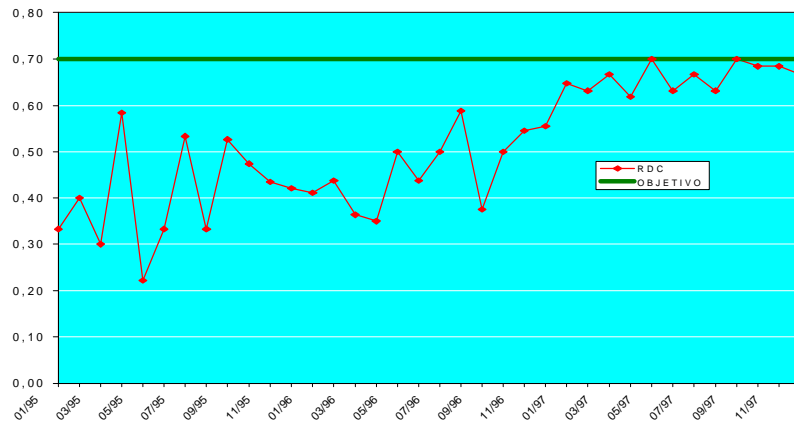
### **Evaluación del desempeño ambiental:**

A los efectos de cuantificar el desempeño ambiental para la operación de reciclado de diluyentes, se establecieron dos tipos de indicadores:

- a) **Indicador de desempeño de la operación:** Tiene como objetivo evaluar la utilización en planta del diluyente reciclado. Se estableció como indicador la relación entre el diluyente reciclado consumido en nuestra planta y el diluyente entintado generado. El valor de 0,7 del indicador representa el objetivo a alcanzar ya que significa que se consume en planta todo el diluyente reciclado que es posible obtener.

### **INDICADOR DE DESEMPEÑO DE LA OPERACIÓN**

**RELACIÓN DILUYENTE RECI CLADO CONSUMI DO  
SOBRE DILUYENTE ENTINTADO**



Este indicador se determina mensualmente como el cociente entre el diluyente reciclado consumido y el diluyente entintado generado.

Para conocer el valor de estos dos datos una alternativa era controlar el consumo y la generación directamente en el sector de limpieza. Esto implicaba establecer un sistema de registros diarios y que todas las personas involucradas en la tarea realizaran las anotaciones correspondientes, la cual fue desechada.

La otra alternativa, que resultó más sencilla de implementar y que se aplicó finalmente, fue la de recopilar los datos de la documentación de salida y entrada de los diluyentes a fábrica por medio de los remitos y/o notas de entrega.

En esta etapa se definió:

- 1) Procedimientos operativos escritos
- 2) Sistema de registros.
- 3) Sistema administrativo de documentación
- 4) Capacitación del personal.

Se consideró, entonces el armado de los indicadores en base a:

**Cantidad de diluyente reciclado consumido:** Es la suma de los remitos de diluyente reciclado recibido del operador en el mes más la diferencia entre el stock inicial y final.

**Cantidad de diluyente entintado generado:** Es la suma de las notas de envío de diluyente entintado enviado al operador durante el mes más la diferencia entre el stock inicial y final. (La suma de lo enviado coincide con el diluyente generado ya que todo el diluyente entintado generado se envía a destilar).

b) **Indicador de desempeño de la gestión:** Tiene como objetivo evaluar los ahorros logrados a través de la operación de reciclado del diluyente de limpieza.

Se realiza anualmente comparando el costo de la operación de limpieza sin reciclar el diluyente sucio, o sea, utilizando todo diluyente puro y disponiendo el diluyente entintado que se genera, contra el costo de la operación reciclando el diluyente.



## INDICADOR DE DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN

### AHORROS LOGRADOS EN LA OPERACIÓN DE RECICLADO DE DILUYENTES COMPARACIÓN DE COSTOS (Año 1997)

	SIN RECICLADO		CON RECICLADO		AHORRO ANUAL
	COSTO UNIT. (\$/Lt.)	CANTIDAD (Lts/año)	COSTO (\$/año)	CANTIDAD (Lts./año)	
DILUYENTE PURO	0,85	196.000	166.600	40.000	34.000
DESTILACIÓN	0,35	-----	-----	156.000	54.600
DISPOSICIÓN	0,65	228.000	148.200	72.000	46.800
TOTAL			<b>314.800</b>		<b>135.400</b>

#### **Comentarios:**

En base al programa de prevención de la contaminación (EP3) de la *Water Environment Federation* implementado se han definido la mejor forma de identificar los puntos críticos del proceso luego de lo cual se procedió a la identificación y caracterización de las corrientes de residuos y con la instalación de un sistema de gestión ambiental han permitido encarar acciones de mejora y prevención de la contaminación que han dado beneficios en el aspecto ambiental pero también en el aspecto económico.

Generalmente cuando se lleva a cabo una acción de reciclado de residuos, la misma está asociada a un ahorro, que en este caso en particular resultó considerable lo que ayudó a que la actividad emprendida tenga un apoyo importante en todos los niveles directivos, lo que permitió profundizar las acciones en el camino de la Eco eficiencia.

Por su parte, la utilización de indicadores de desempeño ambiental como los descriptos nos permitió tomar las acciones correctivas necesarias para acercarnos a las metas propuestas, esto es justificar económicamente la factibilidad de la compra de un equipo de lavado

automático y destilación de solvente de última generación el cual fue recientemente adquirido en nuestro último viaje a Alemania y esta siendo instalado en Planta.

**Ambiente externo:**

Informamos que, como consecuencia de los trabajos desarrollados se ha logrado una reducción de las emisiones gaseosas del proceso de incineración de los operadores autorizados como se detalla a continuación:

**Hasta Junio de 1996:**

se incineraban 20000 litros de solventes por mes.

**Desde julio 1996 a 1998:**

se incineran 6000 litros de solventes por mes.

*Representa una reducción del 30 % de las emisiones tipo correspondientes al producto en el proceso del operador autorizado y su incidencia en la atmósfera.*

**Interrelación de criterios**(Desarrollo de procedimientos – Ventajas Económicas – Condiciones ambientales externas )

Caso típico donde puede evaluarse como consecuencia de la implementación de un programa de prevención de la contaminación instalar un sistema de Gestión Ambiental, procedimientos, generar ahorros medibles y a su vez favorecer la condición ambiental externa.

**Ventajas comerciales adicionales:**

En forma adicional este desarrollo tiene un impacto comercial favorable dentro del área marketing/venta de la compañía proveedora de envases flexibles para sus clientes y en el mercado en general.