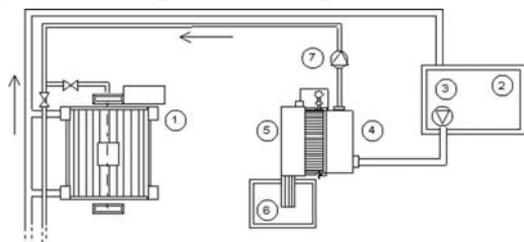


# Medio *Clean* *Propre* *Limpio*


**N.º 60**
**Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones**
**Introducción de procesos de baja contaminación en la producción de cuero**

<b>Empresa</b>	Tenería Psunj en Nova Gradiska, Zagreb (Croacia)
<b>Sector Industrial</b>	Procesado y fabricación de cuero
<b>Consideraciones ambientales</b>	<p>Para procesar cuero se utilizan productos químicos como sulfuros, ácidos, álcalis y cromo, que tienen efectos nocivos sobre el medio ambiente si no se manipulan y gestionan apropiadamente.</p> <p>Por su parte, la materia orgánica en descomposición procedente de las materias primas del cuero, como restos de pieles, carnazas, virutas o pelo, así como las proteínas y la queratina del pelo que están disueltas en las aguas residuales generadas, absorben el oxígeno de los medios receptores de las aguas residuales (ríos, lagos, etc.) y afectan a la flora y la fauna si las aguas residuales y los residuos no son tratados y correctamente gestionados antes de su vertido.</p>
<b>Antecedentes</b>	<p>Apoyada por una subvención «EcoLinks Challenge Grant», la Asociación Croata de Fabricantes de Cuero y Calzado (HDKO) colaboró con Eco-tehproject Ltd. – Zagreb y con una empresa de la República Checa, Ingstav Ostrava, para desarrollar y poner a prueba una estrategia para reducir los impactos ambientales de la producción de cuero. Sus objetivos eran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Determinar el volumen exacto y los parámetros de contaminación del efluente de una tenería.</li> <li>2) Seleccionar métodos óptimos para reducir el consumo y la contaminación del agua.</li> <li>3) Desarrollar alternativas óptimas de tratamiento de efluentes y lodos.</li> <li>4) Determinar los costes de operación y mantenimiento, y desarrollar un programa de financiación para la puesta en práctica de un programa de gestión de agua respetuoso con el medio ambiente.</li> <li>5) Iniciar un marco legislativo que promueva normas y reglamentos de vertido, así como guías del coste del tratamiento de efluentes y lodos.</li> </ol>
<b>Resumen de la actuación</b>	<p>Se pusieron en práctica los siguientes procesos que generan una menor contaminación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batanado de la sal: reducción de la concentración de cloruros en las aguas residuales.</li> <li>• Descarnado verde: que permite la opción de reutilizar los descarnados al evitar la contaminación por cal y sulfuros; reduce la contaminación orgánica y el volumen de lodos.</li> <li>• Separación del pelo: al quitar el pelo antes de su disolución y vertido al alcantarillado, se reduce la contaminación orgánica y el volumen de lodo; además se minimiza el consumo de materias primas y agua en esta operación.</li> <li>• Reducción del cromo: mediante el método para recuperar el cromo procedente del proceso de curtido se consigue la reducción del contenido de cromo en el efluente y en los lodos generados en la depuración de las aguas residuales.</li> </ul> <p>Asimismo, se aplicaron métodos para el tratamiento de los efluentes y lodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de sulfuros.</li> <li>• Identificación de coagulantes y floculantes eficaces.</li> <li>• Tratamiento, eliminación y/o reutilización de lodos.</li> <li>• Análisis en laboratorio de la composición de los efluentes y los lodos.</li> </ul>

## Diagrama (proceso de separación del pelo)



- (1) Bombo
- (2) Estación de bomba elevadora
- (3) Bomba sumergible
- (4) Filtro «Konica» para filtración/separación del pelo
- (5) Transportador sinfin
- (6) Contenedor
- (7) Bomba centrífuga

## Balances

### Beneficios ambientales

Procedimiento	Reducción total del volumen de efluente (%)	Reducción del consumo de productos químicos		Reducción total de la carga contaminante (%)		Reducción de residuos sólidos
Eliminación de sal	0,3 %-0,4 %	5 % (para lavado y remojo)		SS	0,6 %	
				DBO	4 %	
				DQO	3 %	
				Cloruros	25 %	
Descarnado verde	1,4 %	9 %-10 % (pelambre)		Sulfuro: 9 %-10 %		16 % del total de residuos sólidos (descarnados) podrían convertirse en productos útiles (biogás, compost)
Separación del pelo	No disponible	Cal	14-15 %	ST	6,7 %	47 % en peso
		NaHS (72% Na <sub>2</sub> S)	100 %	SS	41 %	
				DQO	25 %	
		Na <sub>2</sub> S (62-67%)	6-7 %	DBO	25 %	
S <sup>-2</sup>	18 %					
N-total	35 %					
N-NH <sub>4</sub>	2 %					
Recuperación de cromo	No disponible	No disponible		98 %-99 % Cr		El Cr en lodo queda dentro de los límites permitidos para descarga en vertedero

### Beneficios económicos

Procedimiento	Ahorros económicos	Inversión	Periodo de amortización
Sistema de separación del pelo	La reducción de costes en los suministros de productos químicos produce ahorros de 22 251,5 EUR al año.  La reducción de costes para la eliminación de lodos produce ahorros de 53 525,9 EUR al año.	49 384 en equipo e infraestructuras + 14 523,2 gastos funcionamiento anuales	1 año
Sistema de recuperación de cromo	Valor comercial de unos 26 400 kg de cromo recuperados al año: 111 512 EUR*	Costes de funcionamiento: 70 252,8-80 076,5  Instalación del sistema de recuperación de cromo: 218 352	5-7 años (no obstante, si se incluyen los ahorros indirectos de la recuperación de cromo, como el ahorro de tasas por descarga de lodos y las menores tasas por vertido de efluentes, el periodo de amortización se reduce a 1-2 años)

\* Debe tenerse en cuenta que la reducción del contenido de cromo (por debajo de 1.000 mg/l) en ciertos tipos de lodo permitiría un método simple de proceso de lodo en granjas, en lugar de tener que recurrir a vertederos de eliminación de residuos peligrosos, con un coste mucho mayor.

## Conclusiones

El proyecto estableció un modelo para reducir la contaminación asociada con la producción de cuero que puede ser aplicado por otras tenerías en Croacia. Mediante la aplicación de determinados procesos que generan una menor contaminación, como el batanado y la separación del pelo, así como un sistema de recuperación de cromo, el proyecto mostró una notable reducción del impacto ambiental y de los costes de producción. Sólo con la separación del pelo, por ejemplo, la DBO se redujo en un 25 %, y los ahorros por la reducción del coste de suministro de productos químicos y la menor producción de lodo podrían ascender a casi 85 000 EUR al año. Las medidas de tratamiento contempladas en el proyecto reportan igualmente varios beneficios, como la estrategia de gestión de residuos sólidos detallada en el proyecto, que redujo el vertido incontrolado de residuos en 14 567 kg/año.

**NOTA:** Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.

Caso práctico presentado por:

**Ecolinks**

**U.S. Agency for International Development (USAID)**

1300 Pennsylvania Avenue NW, RRB Rm 5.07-76

Washington, DC 20523-5601 Estados Unidos

Tel.: +1 202 712-0263

Fax: +1 202 216-3014

e-mail: ggold@usaid.gov

Url: <http://www.ecolinks.org/index.cfm>



Centro de Actividad Regional  
para la Producción Limpia

Dr. Roux, 80

08017 Barcelona (España)

Tel. (+34) 93 553 87 90

Fax. (+34) 93 553 87 95

e-mail: [cleanpro@cprac.org](mailto:cleanpro@cprac.org)

<http://www.cprac.org>