

Medio Ambiente Clean Propre Limpio



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia



Generalitat de Catalunya
Gobierno de Cataluña
Departamento de Medio Ambiente
y Vivienda

N.º 26

Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Eliminación de las sales cianuradas en el proceso de cementación de piezas de acero

Empresa	Construcciones Mecánicas Domènech (Olot, España)
Sector industrial	Mecanizado y montaje de elementos de transmisión de potencia
Consideraciones ambientales	<p>Las piezas tipo ruedas dentadas, piñones dentados, engranajes en general, ejes, etc., son sometidas, en un estadio intermedio del proceso, a un tratamiento térmico en dos etapas, una de cementación (tratamiento superficial para proteger contra la fricción y la corrosión) y otra de templado. El proceso de cementación consiste en añadir carbono a la superficie de la pieza a una penetración determinada. Estas piezas son depositadas en hornos donde, mediante sales cianuradas fundidas (que actúan de medio carburante), se genera la atmósfera reductora que actúa para formar la capa enriquecida de cementación en las piezas. La temperatura, el tiempo de permanencia y el medio carburante que se utilicen son los que determinan la profundidad de la cementación. El tratamiento térmico finaliza con una etapa de templado con baño de aceite o de agua, según sean las características del acero, con el fin de obtener la dureza requerida.</p> <p>La utilización de estas sales como medio carburante, comporta la generación de sales fundidas cianuradas así como la generación de vapores corrosivos que dañan la estructura metálica de las instalaciones.</p>
Antecedentes	Los factores que llevaron a la empresa a efectuar esta modificación fueron: el posible impacto ambiental asociado a la manipulación y almacenamiento de estas sales, la complejidad del tratamiento de inertización de este residuo especial y la incidencia de la utilización de estas sales cianuradas en las condiciones laborales de la empresa.
Resumen de la actuación	<p>La empresa sustituyó las sales cianuradas por un hidrocarburo (alcohol metílico). El gas reductor es producido por un sistema de goteo controlado del hidrocarburo que, al ser combustionado dentro de una cámara muflada (horno), produce la atmósfera cementante o reductora. Esta sustitución comportó el rediseño y sustitución de los hornos de cementación, del sistema de calefacción de estos y de la instalación de conducciones y controles.</p> <p>Conseguida la profundidad de cementación deseada, la pieza continúa la línea productiva.</p>

Diagramas

INSTALACIÓN ANTIGUA



INSTALACIÓN NUEVA



Balances

	Proceso anterior	Proceso actual
Balance de materia y energía		
Consumo sales cianuradas	3349 kg/año	0 kg/año
Consumo alcohol metílico	0 l/año	820 l/año
Generación residuos especiales asociados a esta etapa	2850 kg/año	0 kg/año
Consumo eléctrico cementación	465 150 kwh/año	118 200 kwh/año
Consumo de gas natural	0 m³/año	18 725 m³/año
Balance económico		
Coste consumo sales cianuradas	11 072,3 EUR/año	0 EUR/año
Coste consumo alcohol metílico	0 EUR/año	1652,8 EUR/año
Coste gestión residuos cianurados	8173,8 EUR/año	0 EUR/año
Coste consumo eléctrico	50 736,8 EUR/año	8882,2 EUR/año
Coste consumo gas natural	0 EUR/año	10 127,1 EUR/año
Coste mantenimiento instalaciones	8392,3 EUR/año	2424,9 EUR/año
Ahorro		
Consumo sales cianuradas		11 072,3 EUR/año
Gestión de residuos		8.173,8 EUR/año
Consumo energético		31 727,1 EUR/año
Mantenimiento instalaciones		5967,4 EUR/año
Inversiones		
Inversión en instalaciones		186 185,0 EUR
Retorno de la inversión		3,3 años

Conclusiones

La sustitución de materias primas por otras menos contaminantes ha permitido el 100 % de reducción en origen de los residuos generados en la etapa estudiada, así como la reducción de los riesgos para el medio ambiente y para las personas, sin modificar la calidad del producto comercial. También hay que señalar que, con esta actuación, la empresa evita la generación de un residuo que comporta dificultades en su gestión, tanto en la etapa de transporte como en la de tratamiento posterior.

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.



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
http://www.cprac.org