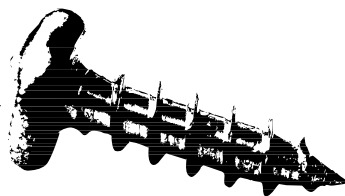


Guía de buenas prácticas



Para el reciclaje de metales
en Cataluña



Agència de
Residus de
Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat



Gremi de
Recuperació
de Catalunya

Guía de buenas prácticas

Para el reciclaje de
metales en Cataluña



Agència de
Residus de
Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat



Gremi de
Recuperació
de Catalunya

Guía de buenas prácticas para el reciclaje de vehículos fuera de uso en Cataluña

I. Econía Empresarial II. Gremio de Recuperación de Cataluña III. Agencia de Residuos de Cataluña IV. Cataluña. Departamento de Medio Ambiente y Vivienda

1. Metales - Reciclaje - Cataluña - Manuales, guías, etc. 2. Residuos metálicos - Reciclaje - Cataluña - Manuales, guías, etc.

622.34:658.567(467.1)

Esta guía es el resultado del convenio de colaboración suscrito entre la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) y el Gremio de Recuperación de Cataluña el 1 de diciembre de 2006.

Contenido: Econía Empresarial, SL, Gremio de Recuperación de Cataluña y Agencia de Residuos de Cataluña

Diseño: CONTRAST Disseny i Comunicació

Primera edición: septiembre de 2010

Edita: Agencia de Residuos de Cataluña (ARC)

Depósito legal: B.37651-2010

Tirada: 1.000 ejemplares

Impreso en papel reciclado



	pág.
>> 1. OBJETIVOS	5
>> 2. SITUACIÓN DEL RECICLAJE DE LOS METALES.....	6
> 2.1. SITUACIÓN DEL RECICLAJE DE METALES EN CATALUÑA	7
> 2.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA	11
> 2.3. RECICLAJE DE METALES	14
2.3.1 Residuos férreos	
2.3.2 Residuos no férreos	
>> 3. RECICLAJE DE METALES	26
> 3.1 FASES DEL RECICLAJE Y LA RECUPERACIÓN DE METALES.....	26
3.1.1 Esquema general	
3.1.2 Diseño de una instalación de reciclaje de metales	
3.1.3 Pasos a seguir en el reciclaje de metales	
3.1.4 Almacenamiento de residuos	
3.1.5 Gestión de residuos	
3.1.6 Aguas residuales	
3.1.7 Documentación como gestor de residuos	
>> 4. OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN E SECTOR DEL RECICLAJE DE METALES	58
> 4.1 LISTADO OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	58
> 4.2. FICHAS.....	60
>> 5. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	80

>>1. INTRODUCCIÓN

> OBJETIVOS

Las empresas son entes fundamentales en la economía y la sociedad actuales. Para dar continuidad a sus actividades, los beneficios y la innovación es necesario que se adapten al aumento de la sensibilización social y a las exigencias legislativas en materia de medio ambiente.

Uno de los vectores más importantes de afectación al medio ambiente en nuestros días son los residuos. Estos residuos tienen un efecto directo no sólo en la salud y la calidad de vida (contaminación, ocupación de espacios, etc.), sino también indirecto (destrucción del paisaje, etc.). Es por ello que las empresas dedicadas a la gestión de los residuos deben mostrar una atención y un interés especiales por todos los aspectos medioambientales asociados a sus procesos.

Este manual se dirige a las empresas dedicadas a la recuperación de metales, para proporcionar datos sobre el sector y oportunidades de prevención de la contaminación aplicables, reales y actuales.

Las oportunidades de prevención propuestas en este manual pretenden proporcionar herramientas para

minimizar las afecciones medioambientales de estas empresas en origen y evitar los tratamientos finalistas.

El objetivo fundamental de este documento es ayudar a las empresas del reciclaje del metal a tomar decisiones de gestión orientadas a la sostenibilidad ambiental.



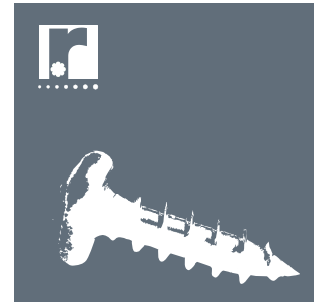
>>2. SITUACIÓN DEL RECICLAJE DE LOS METALES

En España, la industria, los servicios y el comercio del metal superan las 150.000 empresas, dan trabajo a más de 1.500.000 personas y suponen aproximadamente el 9% del PIB (según datos de Confemetal - Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal).

Las empresas del metal, de las cuales 78.000 son establecimientos industriales, representan el 5% del total de las empresas españolas. La industria del metal en España supone alrededor del 40% de la producción industrial, ya que de cada 100 puestos de trabajo, 37 pertenecen a este sector. Además, este sector representa el 50% del total de exportaciones anuales españolas, de las cuales el 75% son en la UE.

La estructura sectorial de la industria del metal engloba los segmentos siguientes:

- > Siderurgia
- > Metalurgia y fundición
- > Aluminio
- > Plomo
- > Cobre, latón, bronce
- > Automóviles
- > Bienes de equipo
- > Máquina-herramienta
- > Fabricación de ascensores
- > Telecomunicaciones
- > Electrodomésticos
- > Maquinaria y equipos de climatización
- > Industria del descanso
- > Material eléctrico
- > Electrónica
- > Menaje del hogar
- > Industria metalográfica
- > Joyería y relojería
- > Montajes y mantenimientos industriales
- > Gestión de residuos y recuperación
- > Cerrajería y seguridad
- > Mantenimiento e instalación de tuberías, gas, climatización y energía solar
- > Instalaciones eléctricas
- > Comercio del automóvil
- > Reparación de automóviles
- > Equipos, recambios y accesorios de automoción



Según los datos de Confemetal (boletín 127, junio de 2007), por sectores industriales, los más importantes son los de productos eléctricos, electrónicos, de tecnologías de la información y comunicaciones de instrumentación; seguidamente el sector de la ingeniería mecánica, y finalmente, la industria de productos metálicos (herramientas, artículos metálicos finales de fundición, forja, calderas y contenedores metálicos y transformaciones secundarias para otras industrias).

El aumento de precio en las materias primas y la energía, la importancia intrínseca del sector y la creciente desaceleración de segmentos económicos con una influencia clara en el sector de los metales (por ejemplo, el sector constructor) hacen que cada vez sea más importante el reciclaje de los residuos metálicos.

> 2.1. SITUACIÓN DEL RECICLAJE DE METALES EN CATALUÑA

Según los datos obtenidos por la Agencia de Residuos de Cataluña, a través de las declaraciones de residuos, el año 2008 Cataluña produjo 723.375 toneladas de residuos metálicos **no peligrosos**, frente a las 463 toneladas de residuos metálicos **peligrosos** producidos.

La evolución de las cantidades producidas de estos residuos es, como se observa en la tabla siguiente, prácticamente lineal y se mueve en unas cantidades globales de entre 634.325 y 869.057 toneladas de residuos metálicos no peligrosos y de entre 362 y 843 toneladas de residuos metálicos peligrosos.

Los datos obtenidos desde el año 2002 de la Declaración de residuos industriales y recogidas por la Agencia de Residuos de Cataluña son las siguientes:



Guía de buenas prácticas

RESIDUOS METÁLICOS	Peligrosos	No peligrosos	Total
2008	463	723.375	723.838
2007	546	859.172	859.708
2006	590	869.057	869.647
2005	362	663.683	664.045
2004	430	678.567	679.006
2003	843	634.324	635.167
2002	467	642.101	642.568

Tabla 2.1. Cantidad de residuos metálicos industriales declarados mediante la Declaración de residuos industriales (en toneladas). Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña, mayo de 2010.

Sobre los datos presentados, hay que tener en cuenta que las de los años 2006, 2007 y 2008 no pueden ser directamente comparables con los de años anteriores, dado que en 2006 se variaron los criterios de elaboración de la estadística; desaparecieron los datos globales y se pasó a considerar la procedencia de los residuos en cuatro grupos: industrias, gestores de residuos industriales, depuradoras y municipales.

Además, hay que tener en cuenta que hasta el año 2005, a la hora de hacer las estadísticas, algunos residuos procedentes de gestores de residuos no se contabilizaban.





Así, para el año 2008, según la procedencia de los residuos, los datos de la gestión de residuos metálicos son:

PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS METÁLICOS	Peligrosos	No peligrosos	Total
Gestores de residuos	0	25.602	25.602
Industria	463	680.334	680.797
Municipales	0	17.439	17.439
Depuradoras	0	0,27	0,27
TOTAL			723.838

Tabla 2.2. Cantidad de residuos metálicos del año 2008 declarados mediante la Declaración de residuos industriales (en toneladas). Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña, mayo de 2010.

En cuanto a la evolución en los últimos años de los cuales se dispone de datos (2002-2008) de la recogida de los residuos metálicos en Cataluña, en el caso de los residuos no peligrosos se detecta un descenso, a partir de 2006, básicamente por razón de que la reutilización en origen en el mismo proceso industrial ha ido aumentando progresivamente:

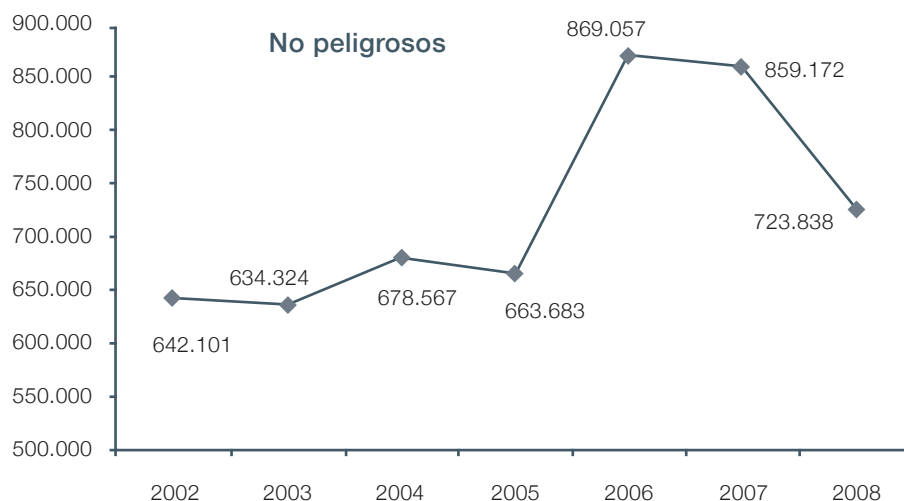


Figura 2.1. Producción de residuos de metales no peligrosos en Cataluña (en toneladas), años 2006-2007. Fuente: ARC.

Guía de buenas prácticas



En el caso de los residuos peligrosos metálicos, el aumento más significativo tuvo lugar el año 2002 al año 2003. En cuanto al resto de años, hay una variación en el tiempo mostrada en el gráfico siguiente:

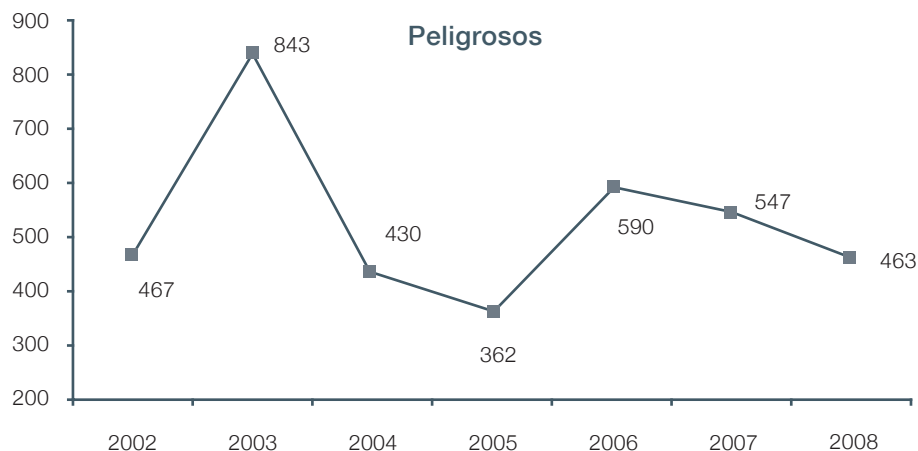


Figura 2.2. Producción de residuos de metales peligrosos en Cataluña (en toneladas), mayo de 2010.

En este tipo de residuos, la variación 2002-2003 se debe a la inclusión de un residuo puntualmente en una cantidad mayor que de forma habitual. Aunque la

diferencia absoluta no es muy grande (315,10 toneladas), en cantidad relativa sí se aprecia porque hay pocos residuos peligrosos dentro del grupo de metales.



> 2.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA

En el caso de España, en la tabla siguiente se muestra la cantidad de residuos metálicos gestionados (2007). De estos residuos, tanto en el caso de los residuos peligrosos como los no peligrosos, la mayoría son gestionados y

reciclados en plantas autorizadas para tal fin. En mucha menor cantidad son vertidos y en muy poca cantidad son incinerados (respetando, en ambos casos, las políticas y tendencias medioambientales actuales).

RESIDUOS DE METAL	Gestionados	Reciclados	Incinerados	Vertidos
No peligrosos	6.962.646	5.695.965	1	1.226.680
Peligrosos	114.030	112.248	0	1.782
TOTAL	7.076.676	5.808.213	1	1.228.462

Tabla 2.3. Cantidad de residuos (peligrosos y no peligrosos) gestionados en España por tipo de residuo (en toneladas), año 2007. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2009.



EVOLUCIÓN DE LA RECOGIDA Y EL RECICLAJE DE RESIDUOS METÁLICOS EN ESPAÑA

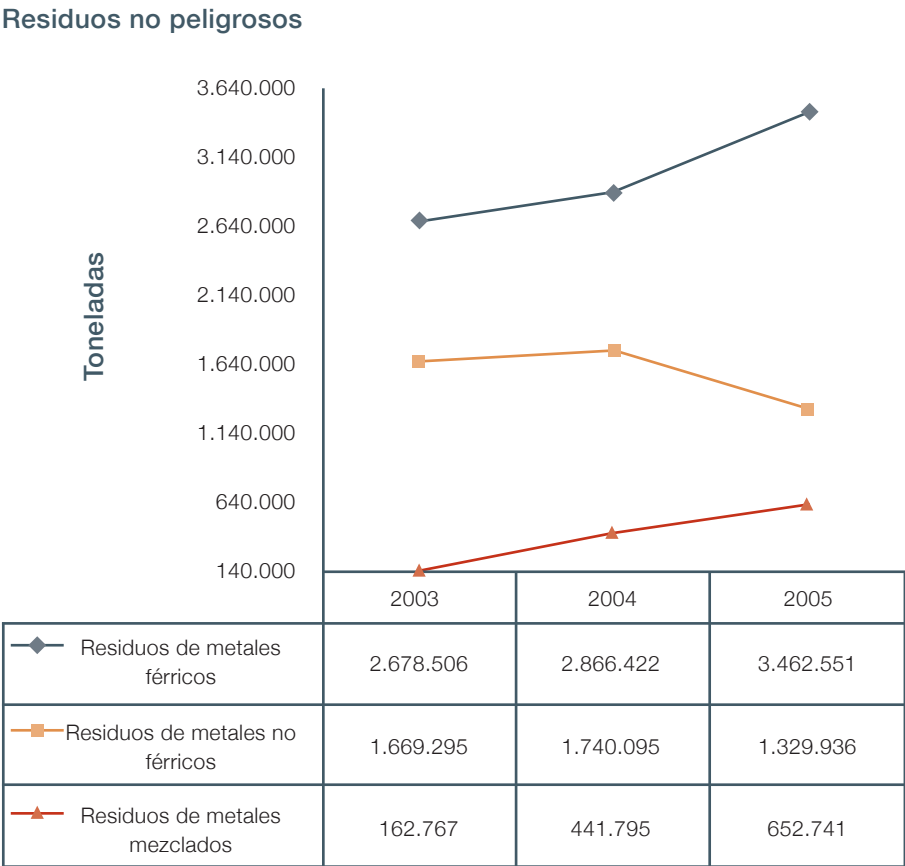


Figura 2.3. Recogida y reciclaje de residuos de metales no peligrosos en España, años 2003-2005. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, diciembre de 2007.

Dentro de los residuos no peligrosos se detecta un aumento muy significativo en los residuos de metales férricos, ya que la reutilización en el mismo proceso industrial ha ido aumentando progresivamente.



La recogida y el reciclaje de los residuos de metales peligrosos han experimentado un gran aumento en estos últimos años de los que se dispone de datos, tal y como muestra el gráfico siguiente:

Residuos peligrosos

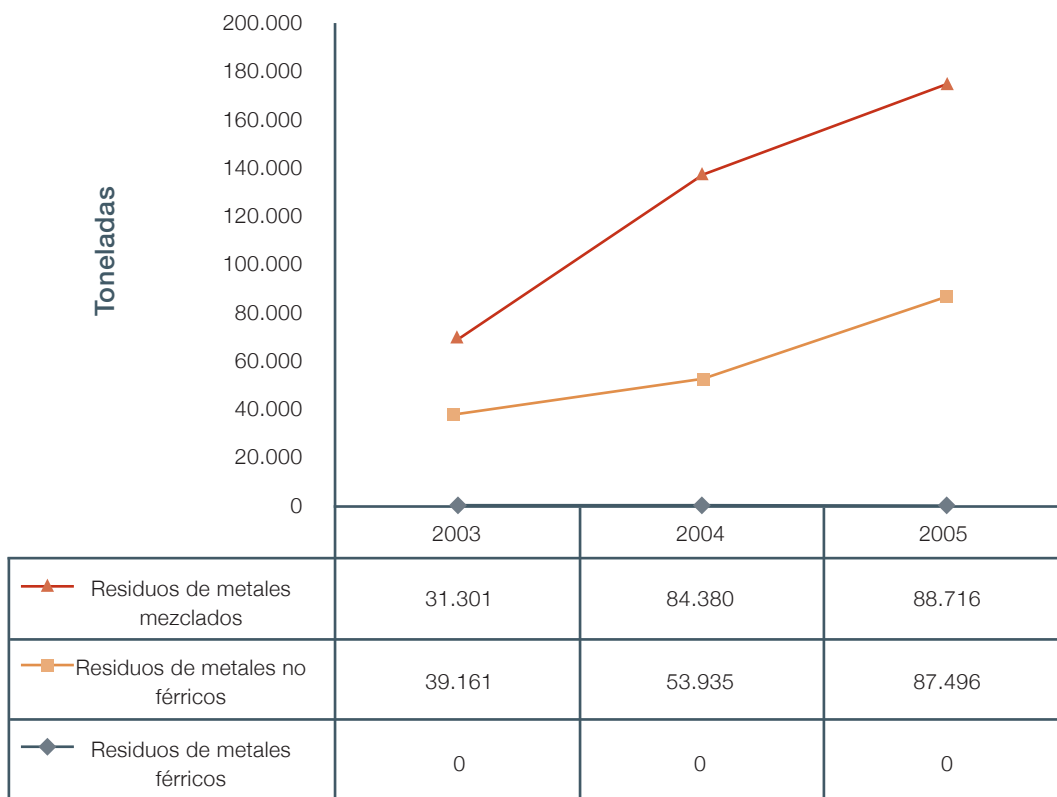


Figura 2.4. Recogida y reciclaje de residuos de metales peligrosos en España, años 2003-2005. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, diciembre de 2007.

Guía de buenas prácticas

> 2.3. RECICLAJE DE METALES

Los residuos metálicos se clasifican en **férricos** y **no férricos**.

Los residuos **férricos** son fundamentalmente el hierro, el acero y los residuos de fundición. Estos residuos son muy valorados para el reciclaje, ya que ahorran, por un lado, una gran cantidad de energía (alrededor del 62%) respecto a la producción con el mineral de hierro y, por el otro, una cantidad importante de agua.

En cuanto a los **no férricos**, hay un gran abanico de materiales como el aluminio, el cobre, el magnesio, el plomo, el estaño, el zinc y el níquel, de los cuales el aluminio es el material más reciclado. Estos residuos tienen un gran valor económico, ya que su recuperación ahorra grandes cantidades de materias primas que, en este caso, tienen un precio elevado y además son difíciles de extraer.

En los puntos 2.3.1. y 2.3.2 se hace una explicación de los metales más reciclados en cada uno de los subgrupos, es decir, el acero en el caso de los metales férricos y el aluminio en el caso de los metales no férricos.

2.3.1. RESIDUOS FÉRRICOS

Los residuos férricos son los más importantes entre los residuos metálicos en cuanto a cantidad reciclada (véase la figura 2.3). Los más destacados son los compuestos de hierro: principalmente los compuestos de acero (hierro con <2% de carbono) y los compuestos de fundición (hierro con <6% de carbono).

En general, los **compuestos de hierro** son altamente utilizados, sobre todo para productos de siderurgia, donde se utiliza el hierro como elemento principal y matriz para producir aleaciones con otros elementos (metálicos o no), que proporcionan diferentes propiedades al material .

Los **compuestos de acero** son las aleaciones de hierro y carbono, siempre que el carbono se encuentre en un porcentaje inferior al 2%. Mantienen las características de la materia prima, es decir, resistencia a la compresión ya la tracción, dureza y ductilidad.

Los **compuestos de fundición** son las aleaciones de hierro y carbono con un porcentaje de carbono entre el 2 y el 6%. Sus características son diferentes de las del acero, y se diferencian fundamentalmente por la fragilidad, la baja resistencia a la tracción y una baja conducción de electricidad y calor, aunque mantienen una buena resistencia a la compresión ya las vibraciones.

Por razón de sus características, los compuestos de fundición se utilizan para la manufactura de bloques de motores, cuerpos de bombas, soportes, bancadas, etc., por lo que es muy habitual encontrar estos residuos en su forma original y separados de los otros residuos. Cabe añadir que la segregación de estos compuestos del resto de residuos metálicos es relativamente sencilla.





Chatarra férrea.



Recortes de acero.

> EL RECICLAJE DEL ACERO

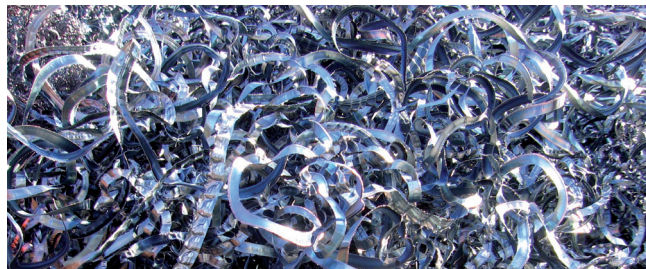
El acero es el material más reciclado del mundo, incluso más que el aluminio, el plástico y el vidrio sumados.

Las principales fuentes de chatarra de acero provienen de artículos que ya no son operativos, de bienes de consumo, en la mayor parte de envases, seguido de automóviles, electrodomésticos, latas, estructuras antiguas, mermas industriales, etc.

En el caso de la fuente principal de acero, que como se ha comentado anteriormente son los envases recuperados, proviene de varias vías: la recogida selectiva, las empresas gestoras de residuos, las plantas incineradoras, etc.

Es completamente reciclable al final de la vida útil del producto y podría ser reciclado un número ilimitado de veces sin perder mucha calidad, ya que se degrada muy poco en estas operaciones; la única limitación es el rendimiento del reciclaje.

Por cada tonelada de acero usado que se recicla, se ahorra una tonelada y media de mineral de hierro.



Virutas de acero.

Guía de buenas prácticas

También, por cada tonelada de acero reciclado, se ahorran unos 500 kilogramos del carbón que se utiliza para hacer el coque. El coque es un combustible sólido, derivado de eliminar los componentes volátiles del carbón. Se utiliza sobre todo en la producción de la metalurgia del hierro en altos hornos.

Asimismo, se ahorra un 70% en energía y un 40% en agua (fuente: Ecoacero).

Según la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos (EPA), cuando los electrodomésticos de acero se reciclan se alcanzan los siguientes datos:

(Municipal Solid Waste in the United States: 2000 Facts and Figures. US EPA Office of Solid Waste and Emergency Response, junio de 2002)

- > 74% de ahorro de energía en los procesos de producción
- > 90% de ahorro de materiales vírgenes
- > 97% de reducción de residuos mineros
- > 88% de reducción de emisiones contaminantes al aire
- > 76% de reducción de emisiones contaminantes al agua
- > 97% de reducción en la generación de residuos sólidos

El rendimiento del reciclaje está determinado por varios factores:

- > La efectividad del proceso de recuperación
- > Las dificultades técnicas del reprocesamiento
- > La efectividad del sistema de recolección y selección





> ESTADO ESPAÑOL

En 2004, España recicló el 63,6% de los envases usados de acero.

Concretamente se reciclaron 195.640 toneladas de residuos de envases de acero doméstico (según datos

del Instituto Nacional de estadístico y ECOACERO) la evolución en los últimos años ha tenido una tendencia de aumento, en la que ha destacado Cataluña como la que más toneladas recupera:

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CATALUÑA	18.145	20.222	20.652	19.426	16.821	18.773	22.023	29.546	35.249	37.315
ESTADO ESPAÑOL	46.994	54.952	72.218	73.941	76.228	88.494	120.586	138.349	171.941	195.640

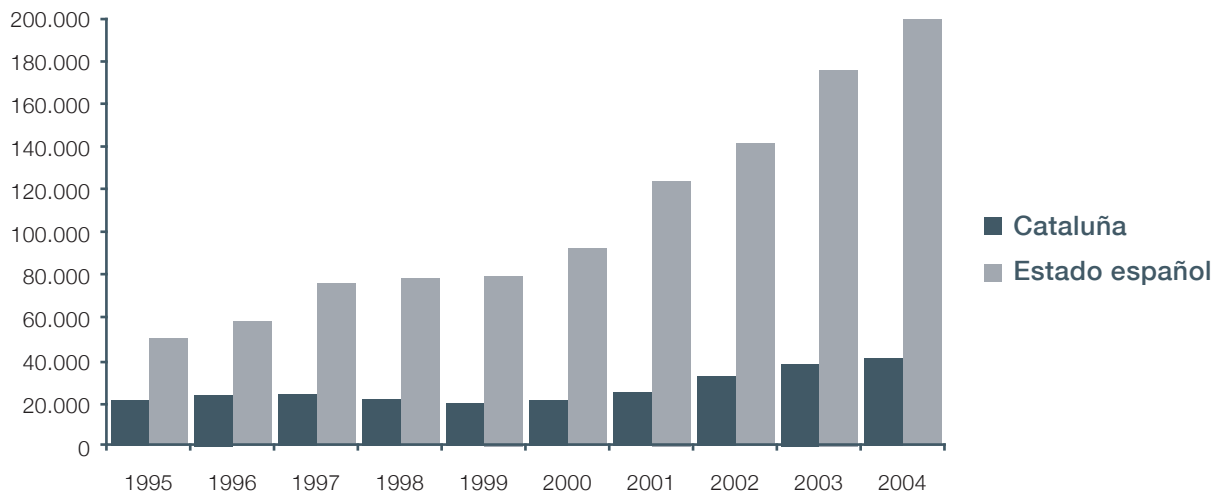


Tabla 2.4 y figura 2.5. Evolución 1995-2004 en Cataluña y España de la recuperación de envases de acero (datos en toneladas). Fuente: ECOACERO (Asociación Ecológica para el Reciclado de la Hojalata).

Guía de buenas prácticas

En cuanto a los diferentes orígenes de los envases de acero recuperados:

	SELECTIVA	RSU EN MASA	INCINERACIÓN	RECUPERADORES	
Cataluña	6.065	3.536	17.379	10.335	37.315
TOTAL	35.542	74.319	27.676	58.103	195.640
TOTAL (%)	18,20	38,00	14,10	29,70	

Tabla 2.5. Recuperación de envases de acero para sistema de tratamiento, año 2004 (datos en toneladas). Fuente: ECOACERO (Asociación Ecológica para el Reciclado de la Hojalata).





> EUROPA

En 2006, el reciclaje de los envases de acero en la UE representaba un porcentaje del 66% sobre el total.

El aumento en el porcentaje de reciclaje es favorecido, entre otros factores, por la aplicación de la normativa sectorial en aspectos medioambientales y de reciclaje en los Estados miembros y los nuevos objetivos de reciclaje de la Directiva 2004/12/CE, de envases y

residuos de envases (50% para los metales).

Este 66% representa el reciclaje de más de 2,5 millones de latas y otros envases de acero. Estas cantidades suponen un ahorro de 4,7 millones de toneladas de CO₂, valores que equivaldrían a la producción de dióxido de carbono de 2 millones de coches con un recorrido de 15.000 kilómetros al año.

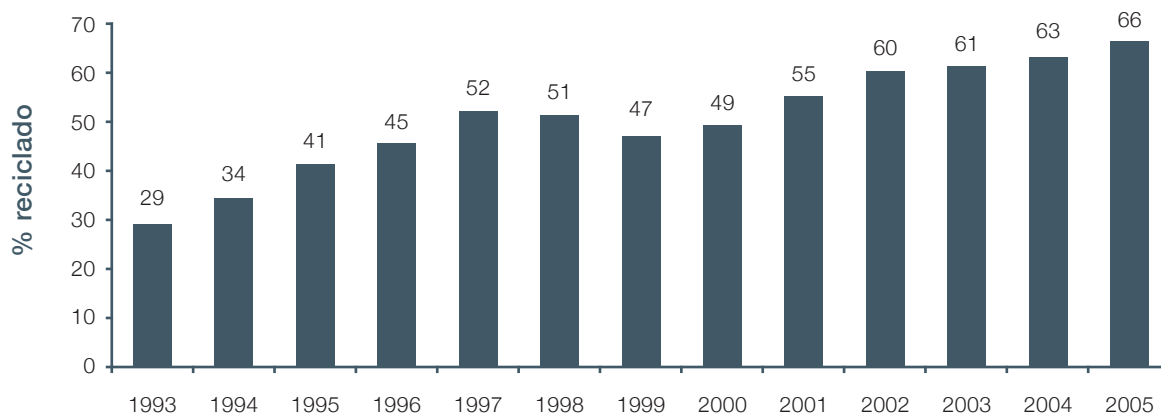


Figura 2.6. Evolución del porcentaje de reciclaje de envases de acero en EU15, años 1993-2005. Fuente: APEAL.

Guía de buenas prácticas

En cuanto a los datos del EU27 de 2008, se puede observar en el gráfico siguiente que los porcentajes más altos corresponden a Bélgica, Alemania, Luxemburgo y los Países Bajos, todos ellos por encima del 85% de

reciclaje, aunque Bélgica y Holanda relacionan estos porcentajes al reciclaje conjunto de metales de envases (acero y aluminio). También se produce un crecimiento continuo en los países de Europa central y del este.

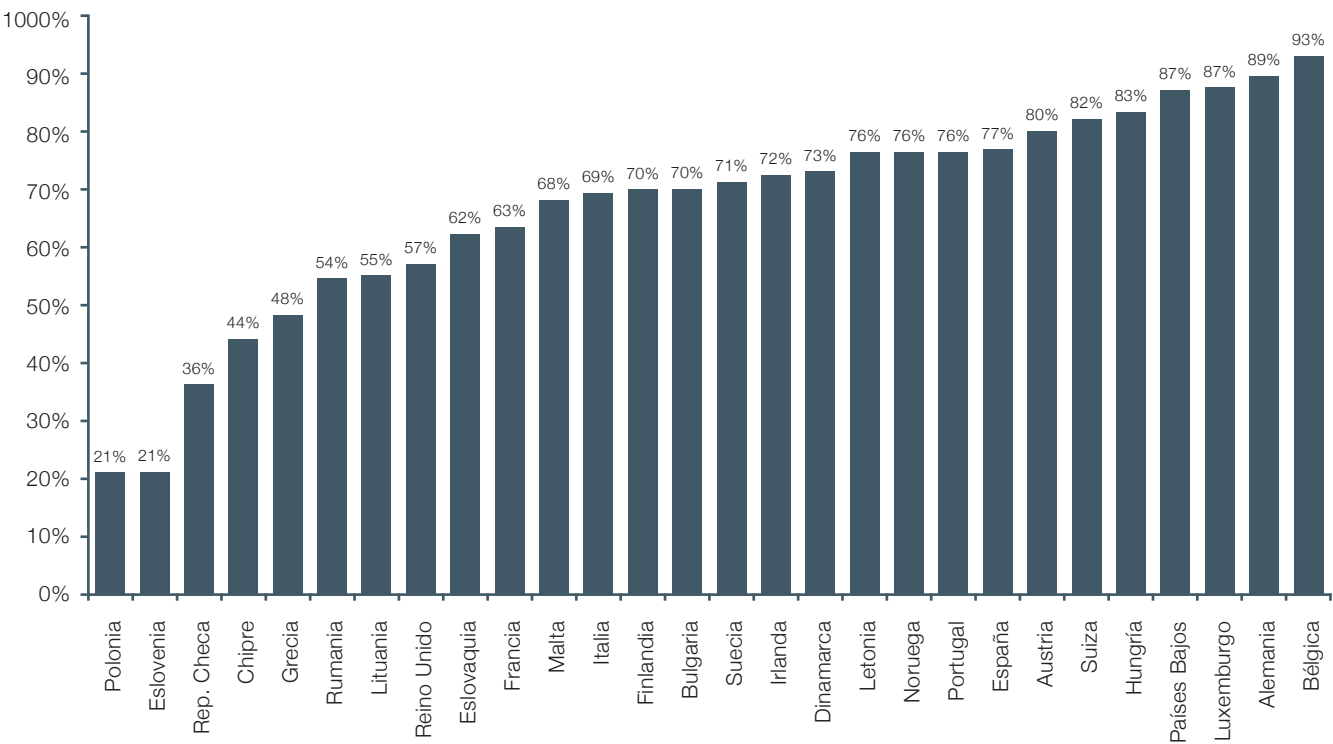


Figura 2.7. Porcentaje de reciclaje de envases de acero en EU27, año 2008. Fuente: APEAL.



2.3.2. RESIDUOS NO FÉRRICOS

Como se ha indicado, en cuanto a los residuos de metales no férricos, hay una gran diversidad de materiales, con un gran valor económico.

El metal no férreo más recuperado es el aluminio: su recuperación supone un elevado ahorro de energía y materias primas. Además, el aluminio que se recupera conserva gran cantidad de sus propiedades y se puede reciclar indefinidamente.



Residuos de plomo.



Residuos de cobre.



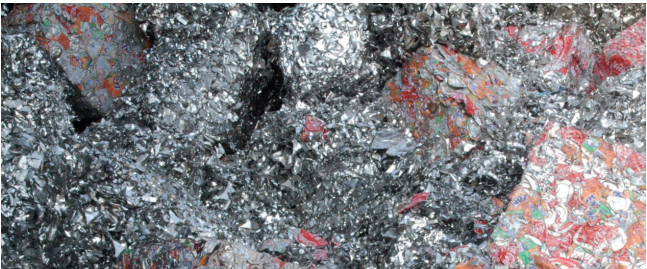
Residuos de latón y cobre.



> EL RECICLAJE DEL ALUMINIO

Junto con el acero, el aluminio es el otro metal más reciclado. Cuanto más veces se recicla, menor es el consumo energético necesario por kilogramo. Así, son necesarios 15 kWh / kg de aluminio la primera vez que se recicla, 4 kWh / kg de aluminio la cuarta vez que se utiliza y 2 kWh / kg de aluminio la décima vez.

La mayor parte del aluminio que se recicla proviene de envases, y se utiliza en fundiciones como materia prima.



Aluminio preparado para enviar a fundición.

El consumo más importante del aluminio se da en el sector del transporte, tal y como se puede apreciar en el gráfico siguiente:

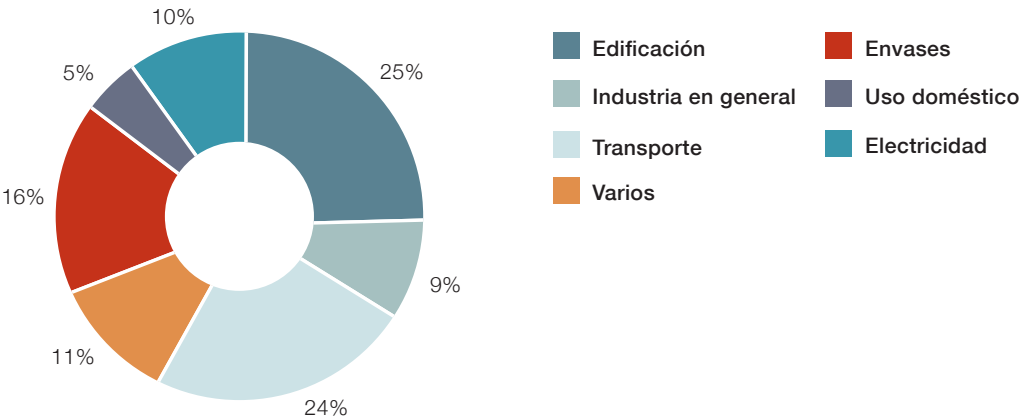


Figura 2.8 Consumo de aluminio por sectores, año 2005. Fuente: Arpal.



> ESTADO ESPAÑOL

En España, en 2008 se recuperaron 13.393 toneladas de envases de aluminio. Esta cifra es fruto de la suma de las cifras de Ecoembes relativas al aluminio recogido en las plantas de selección y de resto, de las recogidas complementarias y de los datos estimados por Arpal (Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio) entre los recuperadores tradicionales y las plantas de escorias de incineración.

Así pues, las 13.393 toneladas se desglosan de la siguiente manera:

- > 4.612 toneladas de recuperadores tradicionales
- > 4.096 toneladas de las recogidas complementarias (Incluidas escorias de incineración)
- > 2.811 toneladas de plantas de selección
- > 1.874 toneladas en plantas de fracción resto

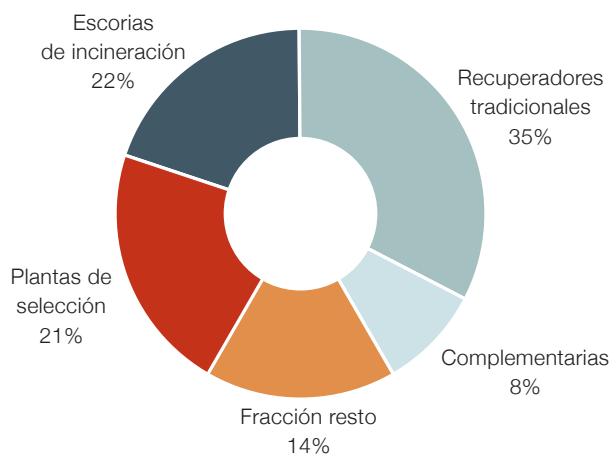


Figura 2.9. Toneladas recuperadas de envases de aluminio, año 2008. Fuente: Arpal/Ecoembes.

Las toneladas de envases de aluminio recuperadas en España tienen diversas procedencias, la más importante de las cuales son las latas, con casi un 75% del total. El total de toneladas se desglosa de la siguiente manera:

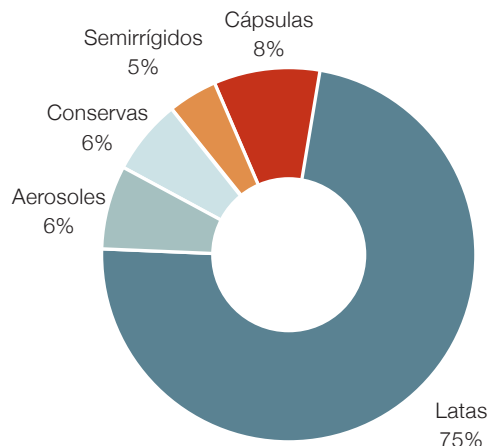


Figura 2.10. Procedencia de las toneladas recuperadas de envases de aluminio, año 2008. Fuente: Arpal.

El 100% del aluminio recuperado se puede reciclar indefinidamente, lo que permite ahorrar el 95% de la energía que sería necesaria para producirlo a partir del mineral.

Con cada tonelada de aluminio reciclada se ahorran 8 toneladas de bauxita, 4 toneladas de productos químicos y 14 kilovatios / hora de electricidad. Como ejemplo, por cada lata que se recicla se ahorra la energía de una hora de televisión en funcionamiento.

Guía de buenas prácticas

La comunidad autónoma que tiene una ratio más importante de recuperación de envases de aluminio es Cataluña, con 1.117 t / año (2008), que representan el 24,2%, respecto al resto del Estado español.

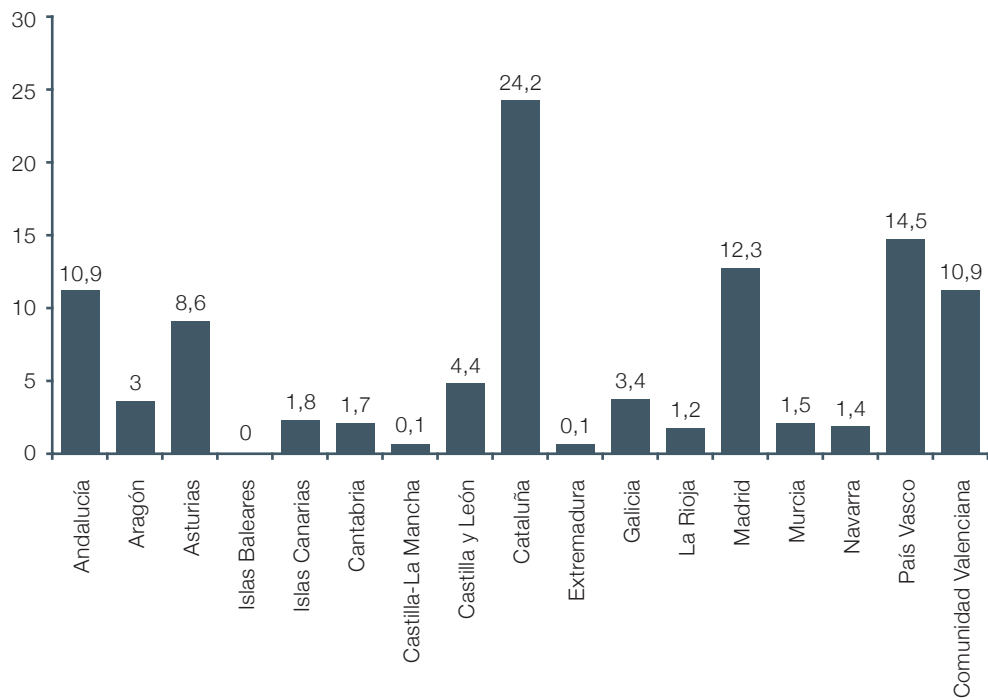


Figura 2.11. Porcentaje de las toneladas recuperadas de envases por comunidades autónomas (en porcentaje), año 2008. Fuente: Arpal.



> CATALUÑA

En cuanto a Cataluña, la evolución de los últimos años de la recuperación de los envases de aluminio se muestra en el gráfico siguiente:

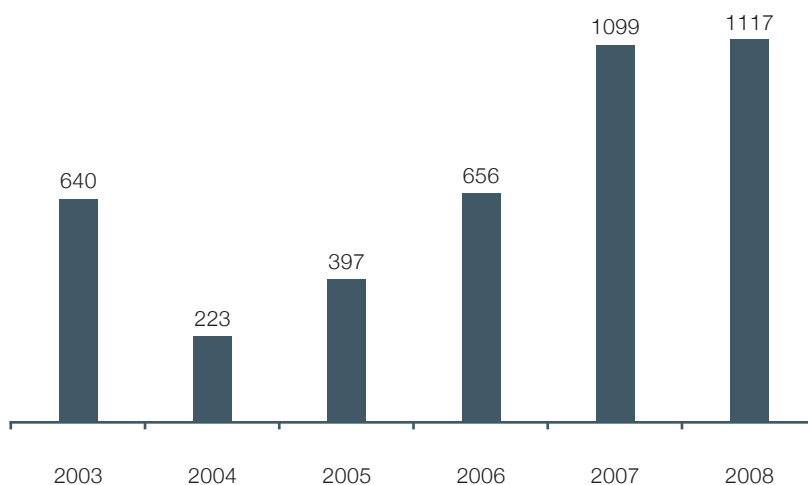


Figura 2.12. Evolución de la cantidad de toneladas recuperadas de envases de aluminio en Cataluña. Fuente: ARPAL.



>>3. RECICLAJE DE METALES

> 3.1. FASES DEL RECICLAJE Y LA RECUPERACIÓN DE METALES

El proceso del reciclaje de metales es una técnica de valorización en la que los residuos metálicos llegan a la empresa gestora, son clasificados y separados por tipologías, posteriormente son prensados o recortados hasta obtener unas dimensiones determinadas y, a continuación, son enviados a las fundiciones (algunas fundiciones también son a la vez gestores de residuos).

Otras veces, la recuperación de los metales tiene lugar en las instalaciones denominadas *fragmentadoras*. El objetivo de una fragmentadora es separar, a partir de la entrada de residuos metálicos (envases, recortes de fabricación, chatarra de vehículos fuera de uso descontaminados ...), el material férrico y no férrico de los materiales no metálicos (llamados inertes). El *modus operandi* de la fragmentación depende de los residuos que entran en las instalaciones.

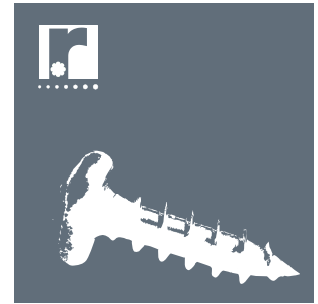
En ambos casos, normalmente, los residuos para valorizar se recogen directamente en pequeños talleres

mecánicos, industrias, gestores de otros residuos, recogida, etc.

Las instalaciones dedicadas al reciclaje de metales disponen de las siguientes partes diferenciadas:

- > Recepción y almacenamiento de metales
- > Zona de clasificación
- > Zona de prensado o recorte
- > Zona de almacenamiento de metales prensados o cizallados
- > Zonas de almacenamiento de residuos

En caso de instalaciones que disponen de proceso de fragmentación, hay, además, la zona dedicada a estos efectos (zona de fragmentación).



Las características particulares que cumplen cada una de estas zonas se indican en el punto 3.1.2 de esta guía.



Cobre.



Aluminio.



3.1.1. ESQUEMA GENERAL

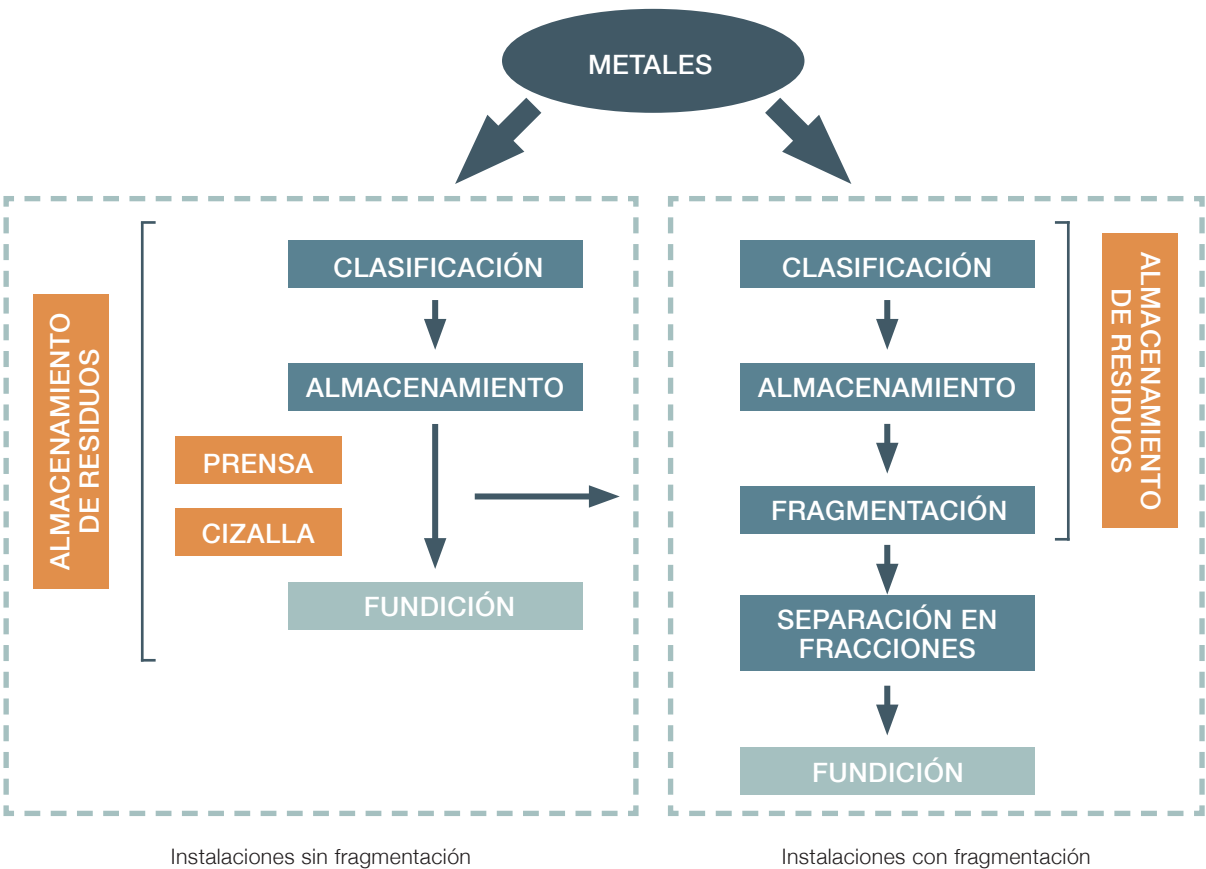


Figura 3.1. Diagrama general del proceso de recuperación de metales (con o sin operaciones de fragmentación).



3.1.2. DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE RECICLAJE DE METALES

Tanto en caso de que las instalaciones de valorización de los metales sean con operaciones de fragmentación como sin, en los procesos indicados en el punto anterior se producen un conjunto de aspectos ambientales relacionados, principalmente, con la naturaleza y la cantidad de residuos que se generan, así como con la posible generación de aguas residuales contaminadas y la generación de ruido.

El establecimiento donde se lleva a cabo el reciclaje

de metales debe ser un espacio físico delimitado y diferenciado, donde el tipo de valla perimetral depende de lo que indique el ayuntamiento donde se encuentre ubicada la planta.

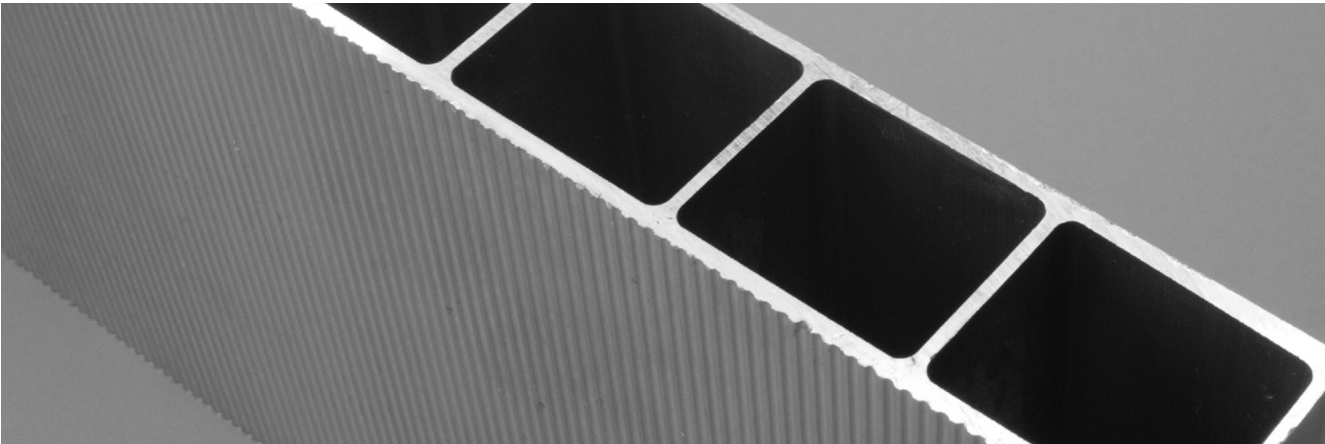
Para poder minimizar los impactos al medio, las diferentes zonas de las instalaciones deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con el proyecto autorizado:

> INSTALACIONES SIN FRAGMENTACIÓN

ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
RECEPCIÓN/INSPECCIÓN	> Llegada de los residuos > Inspección de la carga > Pesada y descarga > Entrada de los datos del residuo	> Suelo pavimentado y impermeabilizado > Recogida de derrames y de aguas pluviales > Tratamiento de las aguas
ALMACENAMIENTO METALES PARA RECICLAR	> Primera clasificación manual > Descarga en las zonas adecuadas	> Suelo pavimentado y impermeabilizado > Recogida de derrames y de aguas pluviales > Tratamiento de las aguas > Retirada y almacenamiento bajo cubierto de los elementos peligrosos

Guía de buenas prácticas

ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
CLASIFICACIÓN	> Separación de metales por tipologías	> Instalación de separación de metales féreos y no féreos (cintas transportadores, vibrador, imanes...) > Preferiblemente instalación de atenuación del ruido
PRENSADO O CIZALLADO	> Prensado del metal y cizallado	> Suelo pavimentado e impermeabilizado > Red de alcantarillado para las aguas pluviales y de proceso > Preferiblement instalación de atenuación del ruido
ALMACENAMIENTO DE METAL PRENSADO O CIZALLADO	> Ubicación de los metales una vez ha finalitzad el proceso	> Suelo pavimentado e impermeabilizado > Red de alcantarillado para las aguas pluviales y de proceso > Tratamiento de las aguas



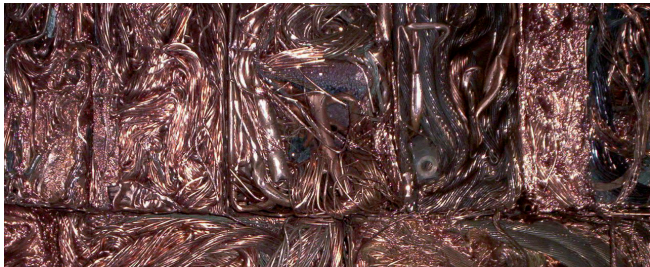


ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	> Almacenamiento de los residuos retirados en las operaciones anteriores	RESIDUOS PELIGROSOS
		> Suelo pavimentado y a cubierto > Cada residuo por separado > Los líquidos en recipientes estancos y bandejas de retención > Las baterías en contenedores específicos > Etiquetados según la normativa > Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses
		RESIDUOS NO PELIGROSOS
		> Cada residuo por separado y ordenado > Se recomienda no acumular estos residuos y realizar una gestión ágil > Tiempo de almacenamiento: inferior a 2 años (cuando el destino final sea la valorización) e inferior a 1 año (cuando el destino final sea la eliminación)

Tabla 3.1. Diseño de una planta de recuperación de metales sin fragmentación, por zonas.



Residuos para clasificar.



Material prensado (cobre).

Guía de buenas prácticas

> INSTALACIONES CON FRAGMENTACIÓN

ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
RECEPCIÓN/INSPECCIÓN	> Llegada de los residuos para fragmentar > Inspección de la carga > Entrada de los datos de los residuos para fragmentar	> Suelo pavimentado e impermeabilizado > Recogida de derrames y de aguas pluviales > Tratamiento de las aguas
ALMACENAMIENTO METALES PARA FRAGMENTAR	> Primera clasificación manual > Descarga en las zonas adecuadas	> Suelo pavimentado e impermeabilizado > Recogida de derrames y de aguas pluviales > Tratamiento de las aguas > Retirada y almacenamiento a cubierto de los residuos peligrosos
FRAGMENTACIÓN	> Fragmentación de las piezas	> Elementos de aspiración (cyclones, etc.) > Elementos de prevención de riesgos laborales (ruido, explosiones, etc.) prevención de incendios > Circuito cerrado de lavado de gases > Recogida de derrames y de aguas pluviales y de proceso > Tratamiento de las aguas



ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
CLASIFICACIÓN	> Aspiración, separación para imanes, granulometría o flotación	> Instalación de separación de metales féreos y no féreos (cintas transportadoras, vibrador, imanes...) > Instalación de separación granulométrica de no féreos > Instalación de separación por flotación > Instalación de separación por inducción electromagnética > Preferiblemente instalación de atenuación del ruido
ALMACENAMIENTO DE METALES PRENSADOS	> Ubicación de la chatarra una vez ha finalizado el proceso	> Suelo pavimentado e impermeabilizado > Red de alcantarillado para las aguas pluviales y de proceso > Tratamiento de las aguas



Guía de buenas prácticas

ZONA	ACTIVIDAD	DISEÑO
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	> Almacenamiento de los residuos retirados en las operaciones anteriores	RESIDUOS PELIGROSOS
		> Suelo pavimentado y a cubierto > Cada residuo por separado > Los líquidos en recipientes estancos y bandejas de retención > Las baterías en contenedores específicos > Etiquetados > Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses
		RESIDUOS NO PELIGROSOS
		> Cada residuo por separado y ordenado > Se recomienda no acumular estos residuos y realizar una gestión ágil de éstos > Tiempo de almacenamiento: inferior a 2 años (cuando el destino final sea la valorización) e inferior a 1 año (cuando el destino final sea la eliminación)

Tabla 3.2. Diseño de una planta de recuperación de metales con fragmentación, por zonas.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

Los viales interiores y las zonas de carga y descarga deben ser adecuados y tener suficiente amplitud para permitir el movimiento de los vehículos de transporte.



Fragmentación.



3.1.3. PASOS A SEGUIR EN EL RECICLAJE DE METALES

1) RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Los residuos metálicos llegan a las instalaciones procedentes de otros gestores de residuos, restos de fabricación, restos de construcción, talleres, puntos limpios, etc.

La primera operación que hay que hacer es pesar los residuos y registrar este dato, junto con el origen, el código CER, la zona donde se almacenarán y el tratamiento previsto. (También se ha de complementar la documentación necesaria como residuos, según proceda: hoja de seguimiento, ficha de aceptación, albarán.)

En el momento del pesaje se hace una **inspección visual y técnica** del material, en la que se comprueban, entre otros, la no existencia de residuos radiactivos, que los vehículos fuera de uso hayan sido previamente descontaminados, los residuos no autorizados, etc.

A veces hay residuos no metálicos (papel, cartón, plástico, etc.). Lo primero que hay que hacer es intentar **segregarlos**, de modo que mejoren la calidad del producto obtenido. Esta segregación se suele hacer de forma manual.

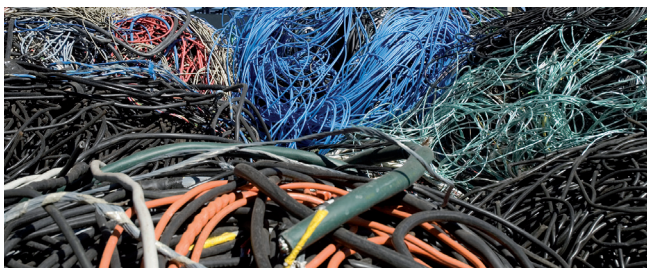


Guía de buenas prácticas

Los residuos que se tratan en una instalación de reciclaje de metales son:

	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO CER
METALES FÉRRICOS (chatarras, recortes, alambre, motores, hierro fundido, chapa vieja, vigas...)	No peligroso	160117
METALES NO FÉRRICOS (aluminio, cobre, latón, bronce, plomo, estaño ...)	No peligroso	160118
VFU DESCONTAMINADO	No peligroso	160106
METALES PROCEDENTES DE VFU DESCONTAMINADO	No peligroso	160117 (férreos) 160118 (no férreos)
RECORTES DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS METÁLICAS	No peligroso	120101 (férreos) 120103 (no férreos)
ENVASES METÁLICOS	No peligroso	150104
RAEE SIN COMPONENTES PELIGROSOS	No peligroso	200136
METALES DE LA CONSTRUCCIÓN	No peligroso	170401 (cobre, bronce, latón) 170402 (aluminio) 170403 (plomo) 170404 (zinc) 170405 (hierro y acero) 170406 (estaño) 170407 (mezla)
RESIDUOS MUNICIPALES METÁLICOS	No peligroso	200140
METALES DE INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS, ETC.	No peligroso	191001, 191202 (férreos) 191002, 191203 (no férreos)
CABLES DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN		170411

Tabla 3.3. Residuos más comunes gestionados en una instalación de reciclaje de metales.



Almacenamiento de materiales en su recepción, pendientes de clasificar.



Almacenamiento de diferentes tipos de metales en su recepción, pendientes de clasificar.

1.1. Condicionantes a seguir en la entrada de residuos en la planta de valorización

Hay una serie de condicionantes en cuanto a la entrada de metales en las instalaciones de valorización de metales.

Los más importantes son:

1. Los vehículos fuera de uso prensados deben haber sido previamente descontaminados y un gestor de residuos autorizado debe haber retirado los elementos valorizables según el RD 1383/2002.
2. En el caso de metales provenientes de electrodomésticos, hay que asegurarse de que no contienen sustancias peligrosas. Si se trata de

frigoríficos, se almacenarán por separado y trasladarlos posteriormente a la planta autorizada, para hacer una gestión correcta. El frigorífico debe llegar al gestor autorizado con todos sus componentes (motor, espumas, circuito de refrigeración).

3. No pueden entrar materias explosivas ni que tengan en el interior gases a presión (extintores, aerosoles, bombonas de gas, etc.), ya que, a menudo, el rotor produce chispas que pueden llegar a provocar la inflamación y la explosión de estos gases.
4. Los envases metálicos no pueden contener sustancias peligrosas.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

En caso de recibir residuos no autorizados mezclados con los metales, hay que rechazarlos y devolverlos al origen o gestionarlos como residuo propio. En todos los casos hay que dejar constancia en el libro de registro y generar la documentación pertinente.

Guía de buenas prácticas

1.2. Control de materiales radiactivos

El control radiológico de residuos se consigue mediante unos pórticos de detección automáticos a la entrada de las instalaciones, que se activan al paso de los vehículos con los que llegan los residuos metálicos.

Si los niveles de radiación son superiores a $50 \mu\text{Sv} / \text{h}$ en contacto con el camión, hay que acordonar la zona, prohibir el acceso y avisar al Consejo de Seguridad

Nuclear (CSN) y una UTPR o personal especialista.

Si los niveles de radiación son menores a $50 \mu\text{Sv} / \text{h}$ en contacto con el camión, debe intentar ubicar el material sospechoso dentro del vehículo y luego descargar el camión con cuidado, siempre siguiendo las indicaciones.



MODO DE ACTUAR SIEMPRE CON EL MATERIAL RADIATIVO

Es preciso avisar al CSN, que lo comunicará a ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos) para proceder a la retirada del material, y seguir en todo momento sus indicaciones.

> Los elementos identificados como radiactivos se aislarán depositándolos en un contenedor adecuado (preferiblemente bolsas o plásticos transparentes), evitando que se mojen. No se deben manipular ni tocar los materiales si no es estrictamente necesario.

> Colocar el material en una ubicación preservada de deterioro, golpes, acceso libre de personal, hasta su retirada por ENRESA. Colocar carteles informativos.

> Para comprobar que el resto de material del vehículo no es radiactivo, se debe pasar el vehículo de nuevo por el arco de seguridad.

> Las notificaciones al CSN se realizarán mediante hojas de notificación.

Fuente: Protocolo de Colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos, <http://www.csn.es>.



2) CLASIFICACIÓN DE METALES Y ALMACENAMIENTO

Para una gestión correcta de los materiales, la primera clasificación que hay que hacer es la separación de los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Los metales que llegan a una planta de reciclaje pueden ser férricos, no férricos o una mezcla de ambos.

Hay que considerar que los residuos férricos son los que se presentan en un porcentaje mayor, es decir, que un segundo paso que garantizaría una buena calidad final sería el de separar los residuos metálicos férricos de los no férricos.

Por lo tanto, cuando ya se tienen los residuos férricos separados, hay que clasificarlos de acuerdo con sus características fundamentales: hierro fundido, hierro fuerte y hierro blando.

> **Hierro fundido:** es aquel hierro con una gran cantidad de carbono (entre el 2,5 y el 4%), la misma cantidad de silicio y otras impurezas como azufre, fósforo y manganeso.

> **Hierro fuerte:** es aquél que tiene más de 8 mm de espesor.

> **Hierro blando:** se trata de chatarra proveniente de la descontaminación y el desguace de vehículos fuera de uso, así como metales de pequeño espesor.

Estos materiales se almacenan separadamente, teniendo en cuenta que, cuando exista la posibilidad de encontrar residuos peligrosos, se deben almacenar en una zona pavimentada y bajo cubierto. Siempre es

recomendable, ante la incertidumbre, hacerlo de esta manera aunque haya la suposición de que se trata de residuos no peligrosos.



Clasificación del material.

Guía de buenas prácticas

3) TRATAMIENTO

Una vez se han clasificado los materiales, se pueden seguir dos vías:

3.a) COMPACTACIÓN, PRENSADO O RECORTE

3.b) FRAGMENTACIÓN

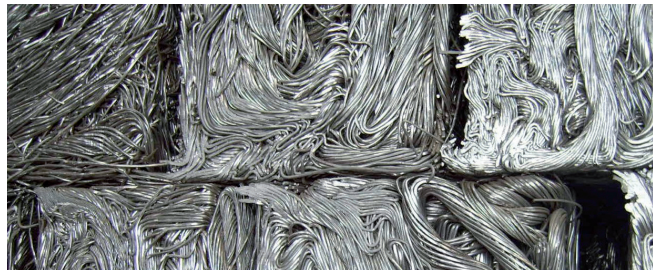
3.a) COMPACTACIÓN, PRENSADO O RECORTE

Una vez que los materiales se han clasificado, se reduce el tamaño mediante maquinaria específica (prensa-

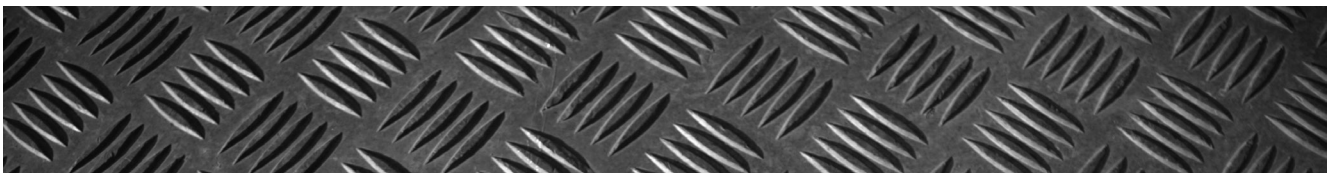
cizalla), o bien se compacta haciendo paquetes de material, para poder ser vendido en siderurgias.



Material recortado y empaquetado (aluminio).



Material clasificado y empaquetado (aluminio).





3.b) FRAGMENTACIÓN

La fragmentación es el proceso por el cual los residuos clasificados se dividen en trozos más pequeños para poder ser expedidos hasta una fundición y ser reutilizados.

El objetivo principal de una planta de fragmentación es separar el material férrico del no férrico y otros elementos, llamados inertes.

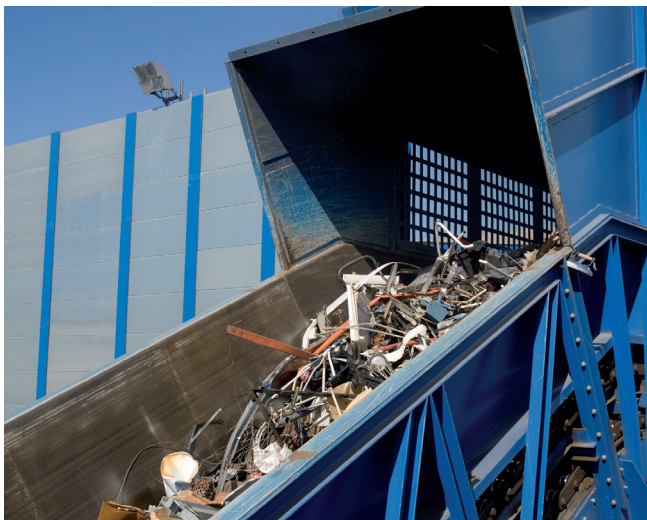
El primer paso que hay que hacer es cortar el material, teniendo en cuenta que, según la clasificación de los materiales férricos indicada en el punto anterior, el proceso y el destino final del material son diferentes:

Hierro fundido: el material que llega a la planta se

tritura y se envía a fundiciones.

Hierro fuerte: se corta con cizalla y se envía a fundiciones.

Hierro blando: en este caso, el material se corta y se introduce dentro de un rotor que lo tritura y en el que hay un sistema de aspiración que recoge el polvo y lo almacena en un silo para llevarlo posteriormente a un gestor de residuos autorizado para su tratamiento. Seguidamente, se somete la chatarra triturada al proceso de separación de los diferentes tipos de metales (por imanes, granulometría, separación manual y otros métodos como el de flotación en una disolución de FeSi).



Instalación de fragmentación.



Resultado del proceso de fragmentación.

Guía de buenas prácticas

> SEPARACIÓN DE FRACCIONES

El material triturado se lleva hasta una máquina separadora, donde se separan los diferentes elementos constitutivos de la mezcla obtenida. Los elementos ligeros, como tejidos, cartón, plásticos, espumas, etc., se recogen por aspiración mediante un ciclón y se llevan en el silo, donde ya se había almacenado el polvo inicial para hacer la gestión posterior como residuo .

Los metales, ya sea férricos o no férricos, continúan el proceso hasta llegar a un tambor magnético, donde se hace una separación mediante un imán, donde se separan, por un lado, los metales férricos que se valorizan en la industria siderúrgica y, por otro, los metales no férricos junto con una cierta cantidad de impurezas.

Esta última fracción se separa de acuerdo con su granulometría (tamaño) y densidad. Por un lado, se obtiene una mezcla de metales con una composición de

hasta el 70% de aluminio que se destinan a la venta, y por otro, una mezcla de materiales valiosos (cobre, aluminio, zinc) y una cierta cantidad de impurezas con trazas de metales.

La mezcla que contiene trazas de metales se hace pasar por otro tromel, de modo que por un lado se obtiene basura con cantidades muy pequeñas de metales (hasta el 2%), que se lleva a un gestor autorizado, y por el otro, metales no férricos (cobre, aluminio, zinc, acero inoxidable y otros). A partir de ahí, se puede vender esta mezcla o bien se puede separar, mediante flotación en una disolución de hierro y silicio, que permite obtener dos tipos de productos: aluminio o bien una mezcla de latón, cobre, zinc y calamina (mezcla de cobre y zinc). El aluminio se vende a fundición y el resto se suele vender a otras empresas de clasificación de metales.

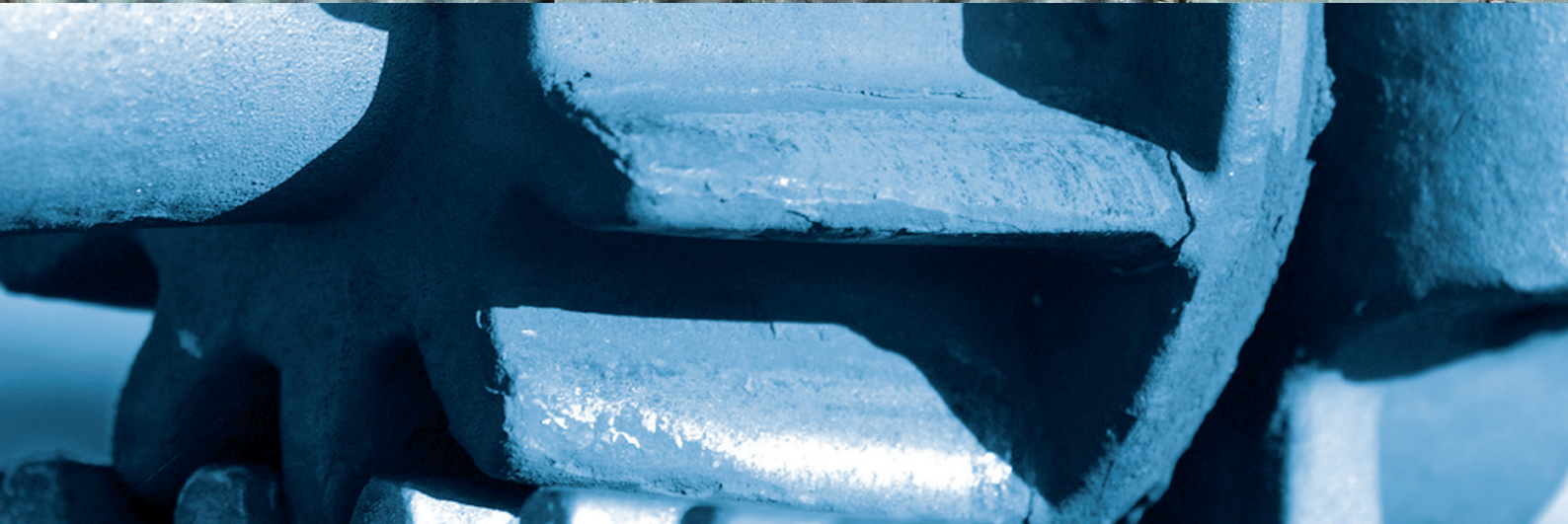


Material clasificado y fragmentado (cobre).



Material clasificado y fragmentado (aluminio).





Guía de buenas prácticas

Como resumen del proceso se muestra el esquema siguiente:

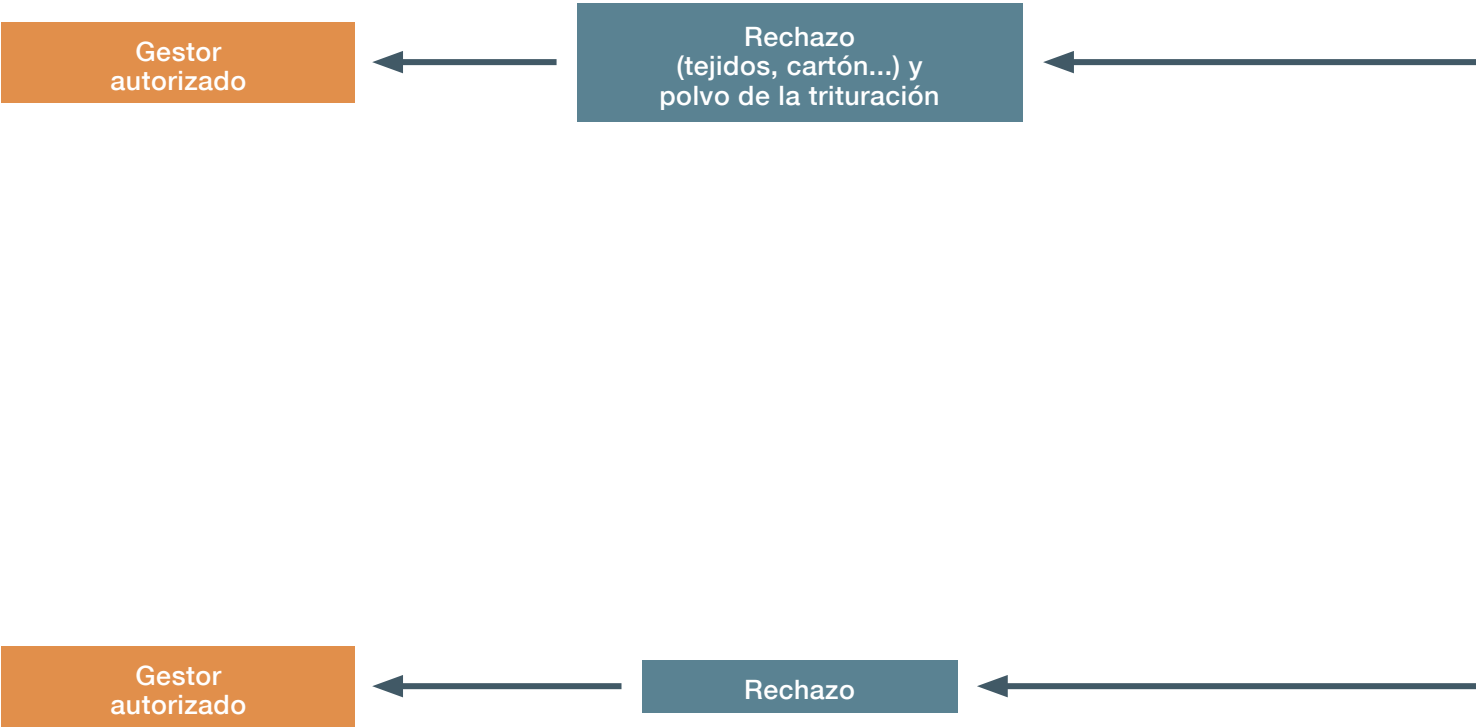
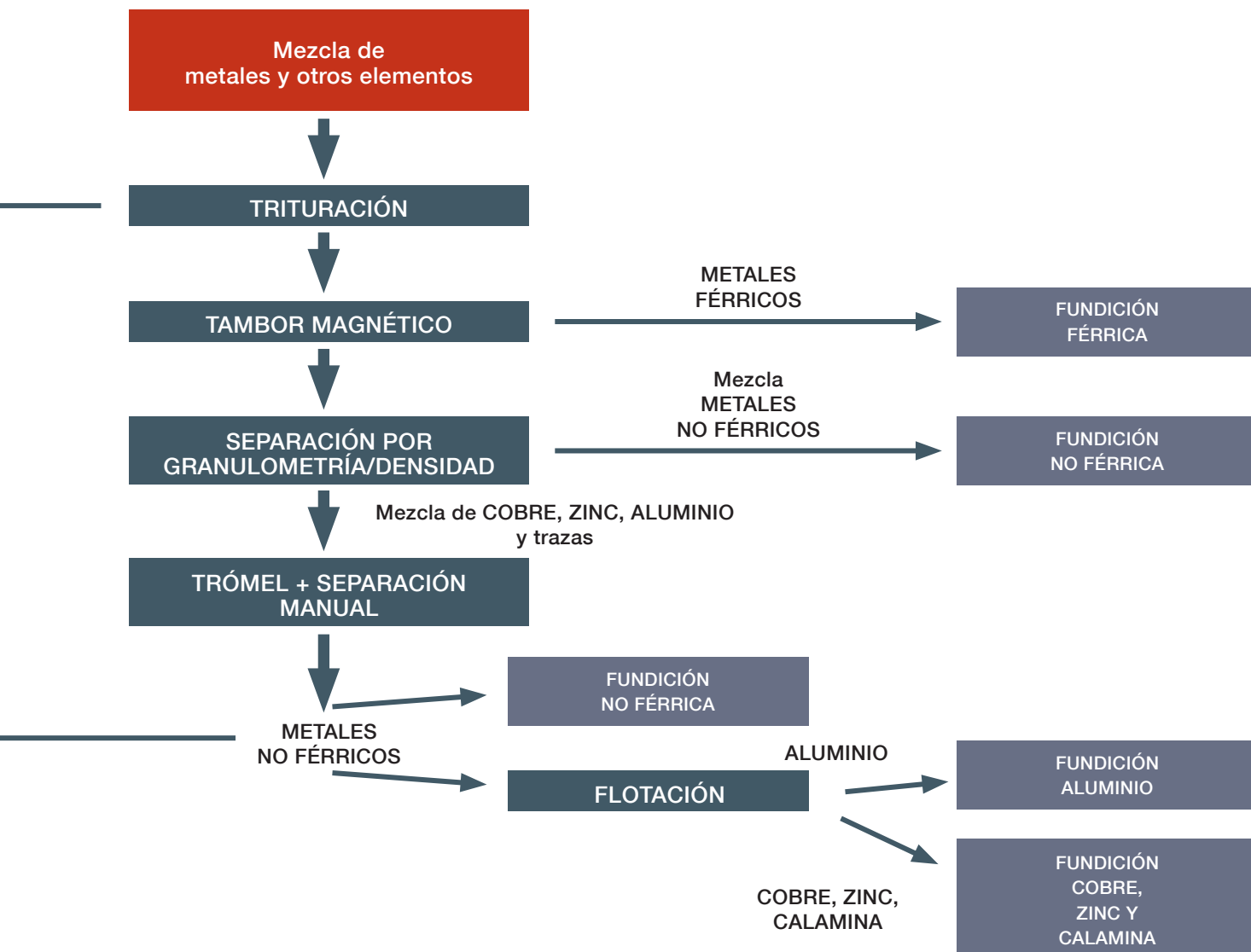


Figura 3.2 Proceso de una fragmentadora.



Guía de buenas prácticas

3.1.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

El proceso de almacenamiento de residuos generados consiste en mantener depositados de manera **temporal** los residuos dentro de las instalaciones, en las condiciones correctas de higiene y seguridad, antes de ser entregados a un gestor autorizado.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

El almacenamiento de los residuos debe hacerse de manera diferenciada, sin mezclar residuos, se debe evitar que los residuos que contengan fluidos puedan sufrir derrames accidentales y hay que garantizar la correcta manipulación de los residuos que puedan ser reutilizables.

Tal y cómo se ha indicado en el punto 3.1.3 (apartado 1), los residuos que se tratan generalmente en una instalación de valorización de metales son no peligrosos, pero los procesos de la misma actividad industrial (por ejemplo, el mantenimiento de las instalaciones) pueden generar algunos residuos peligrosos (a veces mezclados con los residuos para valorizar), que deben almacenar y gestionar correctamente.

> RESIDUOS PELIGROSOS

TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO	6 meses
DISEÑO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO	A cubierto
	Pavimento impermeable
OTRAS CONDICIONES	Etiquetados según normativa

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

En casos debidamente justificados, se puede solicitar a la Agencia de Residuos de Cataluña una ampliación del periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

> Los residuos **líquidos** deben estar en recipientes estancos, sobre una **bandeja de retención** de las posibles fugas.

> En el caso de las **baterías**, además de la **bandeja de retención**, debe asegurarse una **ventilación** adecuada, y en el mismo lugar, o en un lugar cercano, debe situarse el electrolito para la **neutralización** en casos de accidente.



¿CÓMO DEBEN SER LAS ETIQUETAS?

Tamaño mínimo: 20x20 cm.

(recomendada)

Deben contener:

(contenido mínimo recomendado)

- > Nombre y código del residuo
- > Datos del CAT (nombre, dirección y teléfono)
- > Fecha de almacenamiento
- > Símbolos de peligrosidad del residuo
- > Código de productor de residuos

	ACEITES HIDRÁULICOS
	RESIDUO PELIGROSO: ACEITES HIDRÁULICOS MINERALES NO CLORADOS CÓDIGO: 130110 Fecha almacenamiento: P. . NOMBRE DE LA EMPRESA Dirección de la empresa Teléfono de la empresa Información adicional



Almacenamiento de residuos líquidos.



Figura 3.3. Ejemplo de etiqueta de residuo peligroso

Los modelos de etiquetas de residuos peligrosos se pueden descargar en la página web de la Agencia de Residuos de Cataluña (<http://www.arc.cat>).

Guía de buenas prácticas

> RESIDUOS NO PELIGROSOS

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	< 2 años (cuando el destino final sea la valorización) < 1 año (cuando el destino final sea la eliminación)
DISEÑO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO	Según el proyecto autorizado

3.1.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Para hacer una buena gestión de los residuos generados en las instalaciones, es necesario que se haga un correcto almacenamiento de estos residuos, según las especificaciones indicadas en el punto anterior, y que sean gestionados posteriormente a través de un gestor de **residuos autorizado**.

El conjunto de **gestores de residuos** autorizados en Cataluña se puede consultar en línea a través de la página web de la Agencia de Residuos de Cataluña (<http://www.arc.cat>), en el apartado de consultas y trámites.

El transporte de los residuos desde la planta productora hasta el gestor de residuos debe ser realizado por un **transportista autorizado**.

Para que un transportista sea autorizado, debe estar inscrito en el Registro de Transportistas de Residuos de Cataluña. Para cada tipo de residuo, se pueden consultar los transportistas autorizados en la página web de la Agencia de Residuos de Cataluña (<http://www.arc.cat>), en el apartado de consultas y trámites.

ASPECTOS QUE DEBEN TENER EN CUENTA LOS TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS

- > Deben disponer de la autorización correspondiente.
- > Deben transportar los residuos al gestor indicado por el productor.
- > En el caso de que los residuos no sean aceptados a destino, se deben volver al origen.
- > Cada vehículo autorizado debe llevar el certificado de la resolución de la autorización como transportista y el distintivo en un lugar visible.
- > Es necesario que el transportista lleve la documentación de gestión.
- > Se debe cumplir cualquier otra obligación para el transporte de mercancías (ADR, tarjeta de transporte, etc.).





En cuanto a las instalaciones de valorización de metales, en la tabla siguiente se presenta una lista de los residuos que se producen habitualmente durante el proceso.

Cada uno de estos residuos se gestionará según indica la normativa medioambiental, considerando si es peligroso o no:

RESIDUOS	CÓDIGO CER	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO
Aceites hidráulicos minerales no clorados	130110	P
Residuos que contienen hidrocarburos	160708	P
Lodos de separadores de hidrocarburos	130502	P
Agua oleosa procedente de separadores de agua/sustancias oleosas	130507	P
Absorbentes, materiales de filtración	150202	P
Baterías	160601	P
Fluorescentes	200121	P

Tabla 3.4. Residuos más comúnmente producidos.

P = residuo peligroso
NP = residuo no peligrosos

En el caso de las plantas de fragmentación, además, también encontramos los siguientes residuos:

RESIDUO	CÓDIGO CER	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO
Fracción ligera de fragmentadora/rechazo de fragmentadora (fluff-light)	191004	NP
Fracción ligera de fragmentadora/rechazo de fragmentadora (fluff-light) que contienen sustancias peligrosas	191003	P

Tabla 3.5. Residuos más comúnmente producidos y específicos de las plantas de fragmentación.

Guía de buenas prácticas

3.1.5.1. DOCUMENTACIÓN

La documentación necesaria para la gestión de los residuos puede ser diferente para cada tipo y cantidad de residuo generado:

RESIDUO PRODUCIDO	CÓDIGO CER	DOCUMENTACIÓN
Aceites hidráulicos minerales no clorados	130110	≤ 400 l: JRR / FI > 400 l: FS/FI
Residuos que contienen hidrocarburos	160708	≤ 500 l: JRR / FI > 500 l: FA+FS/FI
Lodos de separadores de hidrocarburos	130502	≤ 1.000 kg: JRR/FI > 1.000 kg: FA+FS/FI
Agua oleosa procedente de separadores de agua/sustancias oleosas	130507	≤ 1.000 kg: JRR/FI > 1.000 kg: FA+FS/FI
Absorbentes, materiales de filtración	150202	≤ 1.000 kg: FA+JRR/FI > 1.000 kg: FA+FS/FI
Baterías	160601	≤ 500 kg: JRR/FI
		> 500 kg: FS/FI
Fluorescentes	200121	≤ 500 kg: JRR/FI
		> 500 kg: FS/FI

Tabla 3.6. Documentación en la gestión de residuos.

* Esta documentación puede estar sujeta a cambios según modificaciones de la normativa vigente.



En el caso de los residuos específicos para las plantas de fragmentación:

RESIDUO	CÓDIGO CER	DOCUMENTACIÓN
Fracción ligera de fragmentadora/rechazo de fragmentadora (fluff-light)	191004	≤ 1.000 kg: J RR/FI > 1.000 kg: FA+FS/FI
Fracción ligera de fragmentadora/rechazo de fragmentadora (fluff-light) que contienen sustancias peligrosas	191003	≤ 1.000 kg: JRR/FI > 1.000 kg: FA+FS/FI

Tabla 3.7. Documentación en la gestión de residuos específicos de las plantas de fragmentación.

Las consultas se pueden hacer en línea a través de la página web de la Agencia de Residuos, en:
<https://sdr.arc-cat.net/sdr/GetDocumentacio.do>

Nota: en la gestión y la documentación de la tabla, en caso de que haya las posibilidades de valorización y tratamiento y disposición de residuos, se ha supuesto la valorización.

.....

FA: ficha de aceptación
VALIDEZ: 5 AÑOS

FS: hoja de seguimiento



Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Núm. de sèrie:

Núm. F.A.:

FULL DE SEGUIMENT d'ITINERARI DE RESIDUS
JUSTIFICANT DE LLURRAMENT

Codi CER del residu:

Transportista / Codi:

Matrícula del vehicle:

Quantitat retirada:

Data: Hora: Signat:

El signatari declara, sota jurament, que el residu s'ha retirat i transportat d'acord amb la legislació vigent i que el vehicle, matrícula de l'any 2000, és propietat de l'empresa que signa.

FI: hoja de seguimiento itinerante

	Agència de Residus de Catalunya			
	Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient i Habitatge		Núm. de sèrie: 	
			Núm. F.A.:	

JUSTIFICANT DE RECEPCIÓ DE RESIDUS

Productor:	
NIF / codi:	
Residus (descripció):	
Codi CER:	
Gestor:	Codi: E-
Quantitat lliurada / Kg:	

Data:
Hora:
Signatura i segell gestor

MODEL PER AL PRODUCTOR


JRR: justificante de recepción de residuos



TRANSPORTE DE RESIDUOS ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

- > Hay que asegurarse de que el gestor esté autorizado en la Comunidad Autónoma de destino.
- > Es necesario que el transportista esté autorizado.
- > Para los residuos peligrosos es necesario disponer de:
 - Notificación previa
 - Documentación de control de seguimiento

TRANSPORTE DE RESIDUOS ENTRE PAÍSES DE LA UE

- > Hay que asegurarse de que el gestor esté autorizado en el país de destino.
- > El organismo competente es la Agencia de Residuos de Cataluña.
- > Para los residuos, hay que disponer de:
 - Notificación a la Agencia de Residuos y en todos los países por donde pasa.
 - Documentación de traslado

Se puede consultar la circular informativa en la página web de la Agencia de Residuos de Cataluña (<http://www.arc.cat>), en el apartado de Ámbitos de actuación> Tipo de residuo> Residuos industriales> Transportistas

TRANSPORTE DE RESIDUOS ENTRE PAÍSES QUE NO PERTENECEN A LA UE

- > El organismo competente es el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- > Documentación según la legislación aplicable.



3.1.6. AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales que salgan de las instalaciones deben cumplir los límites establecidos en su licencia o autorización ambiental. En cuanto a las aguas residuales que se generan en las plantas de reciclaje de metales y en las fragmentadoras, éstas deben disponer de un **desarenador y separador de hidrocarburos** u otros elementos allí donde van a parar las aguas que pueden contener contaminantes. Estos aparatos deben estar situados antes del punto de vertido de las instalaciones.



3.1.6.1. DESARENADOR

El desarenador es un sistema que tiene como objetivo eliminar las partículas más pesadas que el agua. En el caso de las fragmentadora, todas aquellas pequeñas piezas o partículas que se produzcan fruto de la operación de fragmentación, o bien arena arrastrada del suelo compactado.

Hay tres tipos fundamentales de desarenadores: desarenadores de flujo horizontal, desarenadores de flujo vertical y desarenadores de flujo inducido.

En el caso de las fragmentadora, los desarenadores más utilizados son los de flujo horizontal, que consisten en producir un ensanchamiento de la canalización por donde circulan las aguas residuales, de modo que se reduce la velocidad del flujo de estas aguas y las partículas quedan decantadas. La limpieza de este sistema suele ser manual, y las partículas retenidas se gestionan como residuos.





3.1.6.2. SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Un separador de hidrocarburos es un sistema destinado a retener los hidrocarburos, los restos de aceites y grasas minerales y otras fases flotantes, que se encuentran presentes en las aguas antes de ser vertidas, aprovechando los diferentes pesos específicos de estas sustancias.

Están formados por una unidad compacta, generalmente enterrada, formada por las siguientes partes:

- > Zona de disposición y almacenamiento de sólidos
- > Zona de coalescencia para asegurar la separación perfecta de agua/grasas y aceites
- > Zona de acumulación de hidrocarburos
- > Salida de elementos flotantes
- > Salida de agua

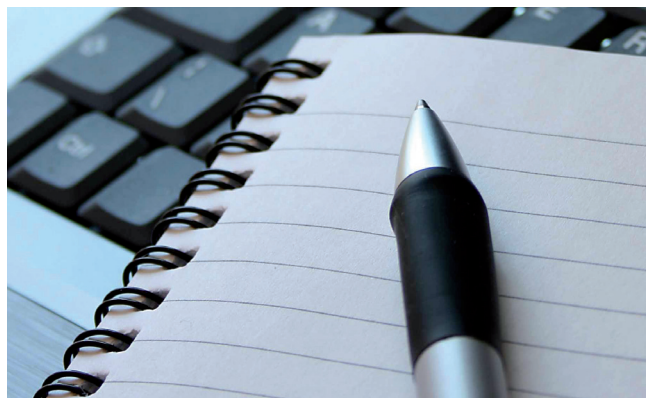


El proceso de funcionamiento consiste en hacer pasar las aguas residuales sucias a través de la zona de desarenado del separador, donde se depositan los elementos sólidos que arrastren. Seguidamente, las aguas circulan por el grupo coalescente, donde se separan las partículas más pequeñas (hidrocarburos), las cuales quedan flotando, el agua, sin aceites ni grasas, sale hacia el exterior.

3.1.7. DOCUMENTACIÓN COMO GESTOR DE RESIDUOS

Una empresa de valorización de metales es una actividad de gestión de residuos que dispone de la correspondiente autorización o licencia ambiental y está inscrita en el Registro de gestores de Cataluña. Por tanto, debe disponer de la documentación siguiente:

- > Libro de registro de entradas, donde conste la fecha de entrada del residuo, origen, descripción, cantidad y transportista.
- > Declaración anual de residuos para los gestores DARIG. La Declaración anual de residuos industriales para gestores sustituye la Declaración anual de productores y la presentación de resúmenes mensuales o registros de información referentes a entradas y salidas de residuos mensuales relativos al Decreto 93/1999, sobre Procedimientos de gestión de residuos, ya que los datos quedan reflejados en la declaración anual.
- > Libro de registro de salida de los residuos generados, donde consta la tipología, cantidad, gestor y transportista del residuo, y la fecha de salida.



>>4. OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN EL SECTOR DEL RECICLAJE DE METALES

Con el objetivo de mejorar el comportamiento de las industrias del reciclaje de metales, en este capítulo se facilitan un conjunto de acciones que sirven como herramienta para la prevención y la reducción de la contaminación generada por estas industrias.

Hay factores que pueden afectar la viabilidad de aplicación de este tipo de medidas, que son la tecnología disponible y la situación económica de la empresa. Por ello y para hacer un manual aplicable a todas las empresas de Cataluña que conforman el sector, no se han tenido en cuenta aquellas actuaciones que, por tener una repercusión económica muy elevada, sólo podrían ser adoptadas por empresas con una capacidad de inversión muy importante.

De esta manera, se analizan las oportunidades que permiten una reducción en origen de la contaminación, en contra del uso de técnicas finalistas que, en general, son más costosas.

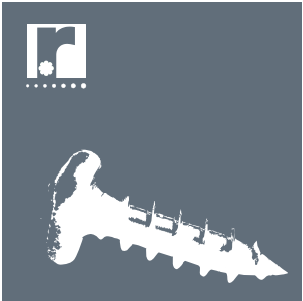
Las oportunidades de prevención de contaminación

se han clasificado de acuerdo con los parámetros siguientes:

> Oportunidad de **buenas prácticas**: se trata de eliminar o reducir la contaminación (o el grado de peligrosidad para el entorno) en origen.

> Oportunidad de **nuevas tecnologías**: son oportunidades en las que hay que aplicar nuevas técnicas o maquinaria disponibles.





Para cada una de las oportunidades de prevención de la contaminación se construye una ficha siguiendo el modelo siguiente:

NÚMERO DE FICHA	TÍTULO DE LA OPORTUNIDAD		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas / nuevas tecnologías		
Proceso	Proceso en el que tiene lugar la oportunidad	Aspecto afectado	Aspecto medioambiental al que afecta la oportunidad
Problemática medioambiental			
Se describe la situación medioambiental que provoca la necesidad de mejora			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Descripción de la oportunidad de prevención de la contaminación	Valoración cualitativa de las ventajas medioambientales de aplicar la mejora		

Figura 4.1. Ficha tipo de oportunidad de prevención de la contaminación.

Guía de buenas prácticas

> 4.1. LISTADO DE OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Las oportunidades de prevención de la contaminación en el sector de la recuperación de metales son:

FICHA	OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN	CLASIFICACIÓN	ASPECTO AMBIENTAL						
			Consumo de agua	Consumo de energía	Emisiones atmosféricas	Aguas residuales	Generación de residuos	Generación de ruido	Suelo
1	Formación del personal	Buenas prácticas							
2	Certificación de sistemas de gestión ambiental	Buenas prácticas							
3	Minimización o eliminación del polvo generado en los procesos	Nuevas tecnologías							
4	Controles de calidad de los residuos en la entrada	Buenas prácticas							
5	Emplazamiento de los residuos cercano al punto de actuación	Buenas prácticas							
6	Establecer vías de comunicación con los proveedores	Nuevas tecnologías							
7	Mantenimiento y reglaje de la maquinaria	Buenas prácticas							
8	Implantar sistemas de aislamiento para las operaciones de gran generación de ruido	Nuevas tecnologías							
9	Realización de la limpieza en seco de los derrames	Nuevas tecnologías							
10	Desconexión de los equipos cuando no se utilicen. Conocimiento de la maquinaria	Buenas prácticas							



FICHA	OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN	CLASIFICACIÓN	ASPECTO AMBIENTAL						
			Consumo de agua	Consumo de energía	Emisiones atmosféricas	Aguas residuales	Generación de residuos	Generación de ruido	Suelo
11	Vehículos eléctricos de transporte interno	Nuevas tecnologías							
12	Uso de sistemas de iluminación de bajo consumo	Nuevas tecnologías							
13	Controlar y eliminar los puntos de pérdida de agua	Buenas prácticas							
14	Impermeabilizar las zonas donde exista riesgo de derrame o contaminación	Buenas prácticas							
15	Reducir el número de actividades durante la noche	Buenas prácticas							
16	Potenciar el reciclaje interno de las aguas residuales generadas	Buenas prácticas							
17	Evitar la contaminación de aguas de lluvia	Nuevas tecnologías							
18	Evaluación de riesgos y aplicación de controles	Buenas prácticas							
19	Minimización o sustitución de los materiales agresivos para el medio ambiente	Buenas prácticas							
20	Implantación de un programa de orden y limpieza	Buenas prácticas							

Tabla 4.1. Oportunidades de prevención de la contaminación en la recuperación de metales.

> 4.2. FICHAS

FICHA 1		FORMACIÓN DEL PERSONAL DE DESCONTAMINACIÓN	
Tipo de oportunidad		Buenas prácticas	
Proceso		Todos	Aspecto afectado Todos
Problemática medioambiental			
Las actividades de gestión de residuos generan una gran cantidad de impactos que afectan al medio ambiente.			
El conocimiento de estos impactos, así como la forma de minimizarlos y de actuar en caso de accidentes, es importante para disminuir las consecuencias.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Formar al personal para minimizar los impactos al ambiente y la manera de actuar en caso de accidente.		Disminución de la carga contaminante de las aguas residuales. Disminución en la cantidad y peligrosidad de los residuos.	

Todo el personal de las empresas gestoras de residuos debe recibir la información y la formación necesarias, en aspectos medioambientales, para que pueda llevar a cabo sus funciones de manera adecuada.

La formación mínima ambiental de que debe disponer es:

- > Conocimiento de las operaciones realizadas y principales impactos en el medio ambiente.
- > Almacenamiento y etiquetado correctos de los residuos.
- > Documentación adecuada de los residuos que hay que gestionar.

- > Medidas que hay que tomar en caso de accidentes o derrames accidentales.
 - > Plan de emergencia.
 - > Mantenimiento de las condiciones de las instalaciones que garanticen el orden y limpieza necesarios.
 - > Formación en prevención de riesgos laborales (equipos de protección individuales, etc.).
- Hay que tener en cuenta que esta formación debe ser adecuada a las personas que la reciben y a las funciones que llevan a cabo dentro de la empresa.



FICHA 2		CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Todos
Problemática medioambiental			
Las actividades gestoras de residuos peligrosos generan una serie de aspectos medioambientales que deben ser conocidos y controlados. La implantación de sistemas de gestión ambiental certificados con ISO 14001 o EMAS permite disminuir los impactos ambientales de la empresa, mediante el control de todos los aspectos ambientales causados por sus operaciones.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Implantación de sistemas de gestión ambiental.	Reducción del riesgo de contaminación. Optimización de recursos.		

Un sistema de gestión ambiental es un proceso de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y las acciones que hace una empresa para llevar a cabo su actividad, garantizando el cumplimiento de los objetivos ambientales.

La implantación de los sistemas de gestión ambiental es voluntaria, pero permite que la empresa conozca los impactos ambientales que genera, y los pueda controlar y mejorar de manera gradual y continua.

Actualmente, hay dos modelos de sistemas de gestión ambiental:

- > ISO 14001
- > EMAS

Estos dos sistemas de gestión ambiental están relacionados y, de hecho, los requisitos del Reglamento EMAS se refieren a la norma ISO 14001.

Para que una empresa certificada de acuerdo con la ISO 14001 pueda adherirse al EMAS, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- > En el caso de las empresas que en la certificación ISO 14001 no hayan considerado los aspectos ambientales conforme al anexo VI del EMAS, es necesario que hagan un análisis ambiental.
- > La empresa debe hacer una declaración ambiental, con el fin de cumplir el deber de información al público.
- > Hay que involucrar a los trabajadores en la mejora continua, para cumplir el punto de la participación de los trabajadores que se recoge en el EMAS.

Guía de buenas prácticas

- > La empresa debe cumplir totalmente la legislación ambiental.
- > Es necesario hacer informes usando indicadores ambientales, para poder comparar la evolución de la empresa y cumplir el punto de la mejora del comportamiento ambiental.

En Cataluña, el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda concede ayudas para las empresas que se certifican en alguno de estos sistemas.

Más información en:
<http://mediambient.gencat.net/cat/empreses/sgma/>

FICHA 3		MINIMIZACIÓN O ELIMINACIÓN DEL POLVO GENERADO EN LOS PROCESOS	
Tipo de oportunidad		Nuevas tecnologías	
Proceso		Todos	Aspecto afectado Atmósfera Agua
Problemática medioambiental			
Todo el material que genera polvo puede provocar contaminación atmosférica a pequeña o gran escala que afecte a los trabajadores o los núcleos habitados próximos cuando hay viento. También puede afectar en menor medida los otros vectores (por ejemplo, en la contaminación de aguas superficiales).			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Reducción de la cantidad almacenada mediante una gestión correcta.		Eliminación de los episodios puntuales de contaminación atmosférica en días de viento que pueden afectar a los otros vectores.	
Materiales de cubrimiento de la cantidad almacenada.			
Instalación de filtros de polvo.			

En las plantas de reciclaje de metales, hay operaciones y materiales que generan polvo. Debido a esto, se pueden producir episodios de viento que esparzan este polvo producido y provoquen una contaminación atmosférica no deseada.

También puede ser problemático en caso de lluvia, ya que el agua podría arrastrar elementos que, en algunos casos, pueden ser contaminantes.



Una posible solución es la aplicación de lonas sobre la materia almacenada o bien mantener el material cubierto. Si el material es peligroso, debe situarse obligatoriamente a cubierto.

Una opción muy efectiva en el proceso productivo es la instalación de sistemas de depuración, en este caso de partículas de polvo (ciclones, lavadores húmedos, filtros de mangas, filtros electrostáticos...), en los puntos críticos de generación, como es el caso de la fragmentación.



Filtro de polvo.

FICHA 4		CONTROLES DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS EN LA ENTRADA		
Tipo de oportunidad		Buenas prácticas		
Proceso		Entrada de residuos	Aspecto afectado	Residuos
Problemática medioambiental				
La entrada de residuos no deseados en la planta, así como el desconocimiento de su composición, puede dar lugar a situaciones de riesgo, no sólo de producción, sino también medioambientales.				
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental		
Realización de fichas de control del historial de los proveedores.		Reducción de residuos. Reducción de la problemática en la operatividad de la empresa.		

Las empresas de reciclaje de metales tienen una gran cantidad de proveedores de material para recuperar. Para evitar la entrada de residuos no deseados en la planta, hay que tener un buen conocimiento de estos residuos antes de aceptarlos.

Asimismo, es importante conocer sus características

y particularidades (si son materias peligrosas o no, explosivas...).

Este conocimiento permite que los metales sean incorporados de manera correcta en el proceso para evitar posteriores contaminaciones y la necesidad de gestionar residuos.

Guía de buenas prácticas

Un seguimiento visual cuidadoso, para comprobar las características de los residuos que entran en la planta, puede evitar la mayoría de estos problemas. Hay que prestar atención de manera específica a los siguientes residuos y actuar en consecuencia según las especificaciones ya indicadas en este manual:

> Vehículos fuera de uso.

- > Electrodomésticos.
- > Materias explosivas o que tengan en su interior gases a presión mezclados con el material para fragmentar (airbags, extintores, aerosoles, bombonas de gas, etc.).
- > Baterías de VFU.
- > Materiales radiactivos.

FICHA 5		EMPLAZAMIENTO DE LOS RESIDUOS CERCANO AL PUNTO DE ACTUACIÓN		
Tipo de oportunidad		Buenas prácticas		
Proceso		Entrada de residuos	Aspecto afectado	Energía Atmósfera Agua Residuos Suelo Ruido
Problemática medioambiental				
Si, una vez almacenados, los residuos deben hacer un largo recorrido para llegar al punto de procesamiento, pueden generar episodios de contaminación atmosférica y aumentar el riesgo de fugas y derrames si estas materias llevan fluidos. Además, se incrementa el gasto de energía necesaria para hacer estos desplazamientos.				
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental		
Instalaciones diseñadas de manera que se reduzcan los traslados de material.		Disminución de la contaminación atmosférica. Reducción del riesgo de derrames accidentales. Disminución del gasto energético.		



Un diseño de planta correcto permite no sólo optimizar la productividad, sino que también mejora la gestión medioambiental, ya que, cuanto más movimiento de materiales, mayor es la posibilidad de accidentes (derrames accidentales, emisiones a la atmósfera, ruido, etc.).

Si la empresa quiere reducir esta problemática y

quiere ahorrar consumo de energía o combustible, es necesario que diseñe o redefina la planta de modo que tanto la zona de almacenamiento como la de producto acabado y residuos ubiquen cerca de la zona de procesamiento de los metales, sobre todo en el caso de la fragmentación.

FICHA 6		ESTABLECER VÍAS DE COMUNICACIÓN CON LOS PROVEEDORES		
Tipo de oportunidad		Nuevas tecnologías		
Proceso		Entrada de residuos	Aspecto afectado	Agua Energía Atmósfera Residuos Ruidos Suelo
Problemática medioambiental				
La entrada de residuos puede provocar problemas, ya sea para que incluyan elementos no deseables económicamente o elementos con riesgo de contaminación elevado (frigoríficos con circuitos rotos, materias con riesgo de explosión, material radiactivo, etc.). Hay que evitar estos problemas impidiendo la entrada de estos residuos.				
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental		
Implantación de un sistema de comunicación dinámico con los proveedores (por correo electrónico, formularios, etc.).		Mejora de la productividad de la planta. Reducción de riesgos medioambientales.		

La entrada de residuos puede dar lugar a problemas posteriores de gestión de estos residuos. Los casos más comunes son las empresas de recuperación de metales, de residuos con riesgo de explosión o de

materias radiactivas.

El trabajo con proveedores de confianza puede evitar estas situaciones, ya que garantizan la procedencia y la composición de los materiales de entrada.

Guía de buenas prácticas

Los métodos más sencillos de control y reconocimiento de proveedores suelen estar basados en soportes informáticos. La realización de un listado de proveedores o bases de datos, con anotaciones de las incidencias y un control periódico, puede evitar situaciones como las que se han expuesto antes.

Se puede aprovechar esta oportunidad de mejora para informatizar el registro de entrada y salida de materiales y para prever un sistema de comunicación con los proveedores y los clientes (por ejemplo, por correo electrónico), mucho más ágil y efectivo que los sistemas tradicionales.

FICHA 7	MANTENIMIENTO Y REGLAJE DE LA MAQUINARIA		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Prensado	Aspecto afectado	Ruido
Problemática medioambiental			
El motor de las prensas puede provocar una emisión de ruido por encima de los límites deseables. Un buen mantenimiento y reglaje puede evitar este aspecto, así como, en caso necesario, la realización de un aislamiento.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Asegurar el mantenimiento correcto de la prensa. Hacer un cierre aislante de ruido.	Disminución de la emisión de ruido.		

Los motores de las prensas de la chatarra, debido a su potencia, producen un ruido importante, que, por la duración, el tipo y la composición, es molesto y altera el bienestar de las personas y, también, produce un incremento significativo los niveles acústicos del entorno.

Para minimizar la emisión de contaminación acústica producida por estos motores, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- 1) Mantener los motores en buenas condiciones y con un reglaje adecuado, de manera que emitan el menor ruido posible.
- 2) Reducir al máximo la duración del ruido (apagando el motor si no se está usando la máquina) disminuye la

contaminación acústica.

- 3) Limitar el horario de prensado al período diurno, en caso de existir población residente próxima, permite eliminar las molestias que se pueden provocar.
- 4) En caso necesario, existen cierres aislantes o apantallamientos acústicos que disminuyen de manera considerable el nivel de emisiones sonoras de la maquinaria.

En el caso de las personas que trabajan con esta maquinaria o cerca de ella, es necesario que tengan en cuenta la protección frente al ruido y, por tanto, utilicen protectores auditivos.



FICHA 8		IMPLANTAR SISTEMAS DE AISLAMIENTO PARA LAS OPERACIONES DE GRAN GENERACIÓN DE RUIDO	
Tipo de oportunidad		Nuevas tecnologías	
Proceso		Todos	Ruido
Problemática medioambiental			
La contaminación acústica es uno de los problemas más importantes, especialmente si la instalación está cerca de una zona habitada. Para poder cumplir la legislación y evitar las posibles molestias, la empresa debería evitar la generación de ruido cuando sea posible y, si no lo es, disminuir o aislarla.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Aislar las zonas generadoras de ruido, con cubrimientos, pantallas, etc.		Disminución de la contaminación acústica.	

Una planta de fragmentación de metales es una industria que, por su actividad, emite niveles sonoros importantes. Por razón de la problemática ambiental que esto genera y por la sensibilización social de este aspecto, es necesario minimizar el ruido lo máximo posible.

La gran superficie y las particularidades del diseño de estas empresas hacen muy complicado aislar toda

la zona productiva. Por ello, se debe considerar la posibilidad de actuar sobre las zonas más problemáticas y donde la tecnología permita una actuación más sencilla.

Una buena solución es la instalación de pantallas que permitan reducir de forma significativa la intensidad sonora.



Guía de buenas prácticas

FICHA 9		REALIZACIÓN DE LA LIMPIEZA EN SECO DE LOS DERRAMES	
Tipo de oportunidad		Nuevas tecnologías	
Proceso		Descontaminación	Aspecto afectado Consumo de agua Generación de aguas residuales
Problemática medioambiental			
En el proceso de mantenimiento y de almacenamiento de residuos líquidos, se pueden producir derrames accidentales, que deben ser limpiados por el personal de mantenimiento o de limpieza de la planta. Este proceso se suele llevar a cabo mediante agua, lo que provoca un gran consumo de este bien escaso y un aumento de contaminantes en las aguas residuales.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Realización de la limpieza en seco.		Disminución de la generación de aguas residuales.	

La limpieza en seco de los posibles derrames o fugas consiste en utilizar un material absorbente que, al entrar en contacto con el vertido líquido, lo retiene.

Este material absorbente, si ha estado en contacto con un residuo peligroso, pasa a ser también residuo

peligroso y, por tanto, hay que gestionarlo como tal.

Hay diferentes materiales absorbentes en el mercado. Sin embargo, hay que procurar utilizar aquellos que tienen más poder de absorción y son menos agresivos para el medio ambiente.



Material absorbente.





MATERIAL	ABSORCIÓN	CARACTERÍSTICAS
SEPIOLITA	1:0,8 kg/l	Consistente Incombustible Segura
DIATOMEA	1:1 kg/l	Consistente Incombustible Limpia
TURBA VEGETAL	1:9 kg/l	Gran capacidad absorbente Ligera Líquido no lixiviado Incinerable

Según el Ministerio de Trabajo e Inmigración y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no es recomendable utilizar serrín para la limpieza de derrames de líquidos, particularmente de líquidos inflamables, ya que facilitan aún más la combustión.

FICHA 10		DESCONEXIÓN DE LOS EQUIPOS CUANDO NO SE UTILICEN. CONOCIMIENTO DE LA MAQUINARIA	
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Energía Atmósfera Residuos Ruido
Problemática medioambiental			
Un buen conocimiento de la maquinaria, sus características y funcionamiento, junto con un buen análisis del proceso productivo, puede ayudar a detectar aquella maquinaria que puede ser desconectada durante el tiempo en que no esté en funcionamiento.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Formación de los trabajadores sobre las máquinas utilizadas.		Ahorro de energía. Reducción en la contaminación.	

Guía de buenas prácticas

La desconexión de la maquinaria y los equipos supone un ahorro energético importante y, por tanto, de los recursos naturales, que repercute económicamente en la empresa.

Asimismo, si la maquinaria provoca emisiones de ruido o atmosféricas, el tiempo que esté conectada sin un trabajo específico agravan estas emisiones.

Se pueden plantear módulos de formación asesorados por los fabricantes de maquinaria que ayuden a entender el funcionamiento correcto de las diferentes máquinas y, también, la problemática medioambiental que implica un uso incorrecto de esta maquinaria. Esta formación también puede repercutir en un aumento de productividad por un mejor uso de las herramientas disponibles.

FICHA 11		VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DE TRANSPORTE INTERNO	
Tipo de oportunidad		Nuevas tecnologías	
Proceso		Circulación interna de vehículos	Emisiones al aire
Problemática medioambiental			
Los vehículos de transporte interno de mercancías (toros) más comúnmente utilizados suelen funcionar con combustibles fósiles, más contaminantes que los que funcionan con baterías eléctricas.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Adquirir los nuevos vehículos de transporte interno de baterías eléctricas.		Disminución de la generación de emisiones de gases de combustión.	

Los vehículos de transporte que se utilizan en las empresas (carretillas, toros ...) suelen ser de dos tipos principales: de gasóleo o eléctricos.

La diferencia entre unos y otros (en cuanto a tecnología) es que los primeros utilizan un motor de combustión alimentado por combustible fósil (gasoil), y los segundos, mediante baterías eléctricas.

Los vehículos de transporte interno eléctricos

son más recomendables, desde el punto de vista medioambiental, ya que no emiten gases contaminantes, producen menos ruido y requieren menos mantenimiento (lo que conlleva una menor producción de residuos, sobre todo aceites y filtros).

Además, desde el punto de vista de la seguridad, estos vehículos son los recomendables cuando hay que trabajar en espacios interiores con poca ventilación, ya que no producen emisión de gases contaminantes.



FICHA 12		USO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE BAJO CONSUMO	
Tipo de oportunidad	Nuevas tecnologías		
Proceso	Instalación	Aspecto afectado	Consumo eléctrico
Problemática medioambiental			
La iluminación de la planta implica un consumo significativo de electricidad.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Nuevas adquisiciones de sistemas de Iluminación que sean más eficientes y de bajo consumo.	Reducción del consumo eléctrico.		

Cuanto más electricidad se consume, más crece la contaminación provocada por la producción de energía.

Los últimos tiempos, las tradicionales bombillas incandescentes han dejado paso a las lámparas fluorescentes de bajo consumo, que son sistemas de iluminación más eficaces y, por tanto, menos contaminantes.

Las *bombillas de bajo consumo* o fluorescentes compactos funcionan con el mismo sistema que los fluorescentes convencionales, pero a la vez pueden sustituir las bombillas incandescentes tradicionales, ya que tienen adaptado un sistema de rosca.



Bombilla de bajo consumo.

Estas bombillas tienen un gran rendimiento energético, por lo que una bombilla de bajo consumo de 20 W rinde lo mismo que una incandescente de 100 W. Hay que tener en cuenta que su vida útil depende del número de veces que se enciende y apaga y, por tanto, es conveniente instalar en lugares donde la luz no se apaga se enciende a menudo.

Sin embargo, la manera más sencilla de ahorrar energía eléctrica es aprovechando al máximo la luz natural y no dejar encendidas las luces en habitaciones vacías. Una limpieza regular de las bombillas también ayuda a alargar su vida útil, así como a mejorar su difusión.



Guía de buenas prácticas

FICHA 13	CONTROLAR Y ELIMINAR LOS PUNTOS DE PÉRDIDA DE AGUA		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua
Problemática medioambiental			
Los puntos incontrolados de pérdida de agua son una fuente generadora de pérdidas económicas a la empresa. A menudo se da el caso de fugas que, por razón de su desconocimiento, generan un gasto de agua que no se utiliza, lo que incrementa el coste económico del proceso.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Seguimiento, control y reparación de las fugas de agua en todas las instalaciones.	Reducción en el consumo de agua.		

El agua es un recurso fundamental para la vida. Su disponibilidad es cada vez menor, por lo que se debe tener cuidado en el uso, reducir el gasto y reutilizar el agua cuando sea posible.

En todas las empresas es necesario un control estricto de la gestión del agua. Particularmente en las empresas de recuperación de metales, debido al peso del material que manipulan y la maquinaria que se utiliza, es común que el pavimento y, por tanto, las tuberías enterradas queden afectados.

Para impedir las fugas incontroladas de agua, hay que hacer un seguimiento cuidadoso de estas instalaciones y de otras instalaciones de la planta para evitar la pérdida de agua.

Es recomendable llevar un registro del agua consumida en la planta para detectar desviaciones e instalar contadores en los puntos críticos de la red que indiquen las posibles fugas de agua.





FICHA 14		IMPERMEABILIZAR LAS ZONAS DONDE HAYA RIESGO DE DERRAME O CONTAMINACIÓN	
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua Suelo
Problemática medioambiental			
El derrame accidental de materias primas o residuos líquidos en zonas no pavimentadas puede comportar una contaminación del suelo o de las aguas. Para evitarlo, hay que impermeabilizar las zonas donde haya presencia de productos líquidos (normalmente encementando o asfaltando).			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Impermeabilización de las zonas donde hay riesgo de derrames.		Disminución de la posibilidad de contaminación del suelo y de las aguas.	

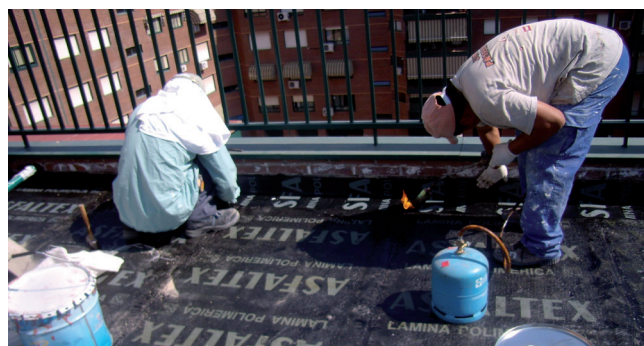
En las empresas de recuperación de metales es habitual disponer de áreas de almacenamiento de productos líquidos (para el mantenimiento, residuos ...), así como zonas de entrada de materias primas que contengan.

Los vertidos accidentales de estos productos pueden dar lugar a la contaminación de suelos o de las aguas (ya sea superficiales o subterráneas), en caso de que se produzcan en zonas no impermeabilizadas.

Una solución para evitar este riesgo es impermeabilizar las zonas donde se acumulen los productos líquidos.

La manera más común y económica de impermeabilizar grandes superficies es mediante la aplicación de una capa de cemento o asfalto.

En caso de impermeabilización, se debe prever un cierto pendiente que permita la recogida de estas posibles fugas, impidiendo que se extiendan, para tratarlas posteriormente.



Guía de buenas prácticas

FICHA 15	REDUCIR EL NÚMERO DE ACTIVIDADES DURANTE LA NOCHE		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Ruido
Problemática medioambiental			
Si la contaminación acústica es efectivamente importante durante el día, aún lo es más por la noche, cuando la normativa es más estricta y la sensibilidad de los ciudadanos es mayor. La empresa debe evitar problemas reduciendo el ruido producido cuando sea posible.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Efectuar los traslados de material y los procesos de fragmentación en horario diurno.	Disminución de la contaminación acústica.		



El tipo de materiales que se manipulan y las operaciones realizadas en las plantas de recuperación de metales hacen que el ruido sea un vector ambiental a tener muy en cuenta.

La problemática que puede generar la contaminación acústica se agrava en períodos temporales donde la tolerancia y, por tanto, los límites aplicables son menores. Es el caso del período nocturno.

Una forma sencilla de afrontar esta problemática es evitar, en periodos nocturnos, todos los procesos que impliquen una mayor generación de ruidos, ya sea procesos productivos o transportes de entrada o salida de materiales.

Para ello, hay que incorporar un programa de producción y transporte que garantice la eliminación de la generación de ruidos en horarios de especial problemática. Este programa debe validarse con los proveedores y los clientes, a efectos de gestionar los transportes en horarios adecuados.



FICHA 16	POTENCIAR EL RECICLAJE INTERNO DE LAS AGUAS RESIDUALES GENERADAS		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua
Problemática medioambiental			
El agua es un recurso escaso con una gran importancia medioambiental y económica a la empresa. Es necesario reutilizar, siempre que se pueda, este bien y evitar gastos innecesarios.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Diseñar instalaciones que permitan tratar las aguas residuales y reaprovecharlas en la misma empresa.	Reducción del consumo de agua. Reducción de la carga contaminante de las aguas residuales.		

Dado que el agua es un recurso limitado, escaso y con una gran importancia en la economía de la empresa, hay que hacer los esfuerzos necesarios para ahorrar.

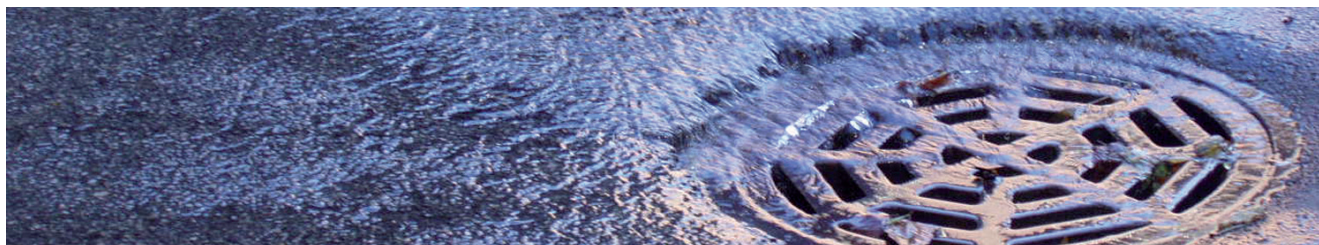
Una forma de garantizar este ahorro es eliminar o reducir hasta límites aceptables los contaminantes de las aguas residuales dentro de la misma empresa, hasta llegar a los parámetros necesarios para que estas aguas puedan ser reutilizadas en las mismas instalaciones.

Para conseguir este objetivo, a menudo es necesario instalar unos depósitos que permitan la recogida por separado de las aguas residuales y, por tanto, es necesario disponer dentro de la empresa del espacio

suficiente.

También hay que comprobar los puntos de la planta donde efectivamente se pueda utilizar este agua almacenada y tratada, que, por descontado, no será potable. Un uso habitual es el riego o la limpieza de las instalaciones.

Esta actuación se puede complementar con un pequeño módulo de formación a los trabajadores sobre las características del agua, los tratamientos de depuración, la potabilidad, las formas de usarla, el ahorro económico, etc.



Guía de buenas prácticas

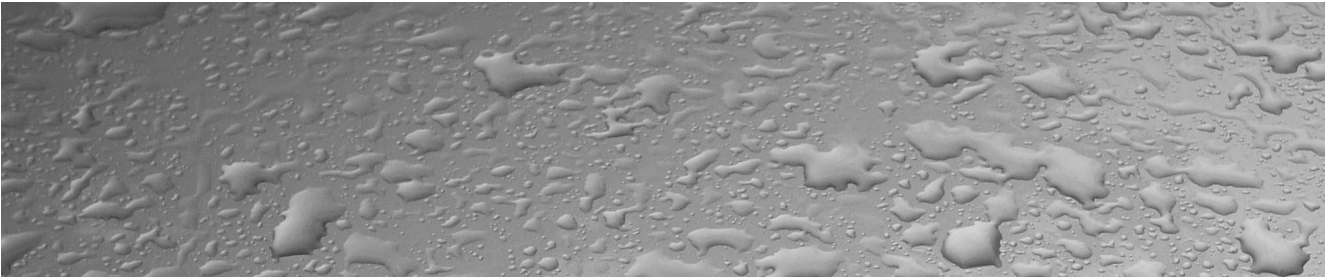
FICHA 17	EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS DE LLUVIA		
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua Energía
Problemática medioambiental			
Por razón de la escasez cada vez más importante de agua, se deben prever sistemas de aprovechamiento de esta agua. Para ello, es importante evitar que el agua de lluvia se mezcle con las aguas de proceso, para poder disminuir la cantidad de agua para tratar la energía empleada en este proceso.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Diseñar instalaciones que eviten la contaminación de aguas de lluvia.	Reducción del volumen de agua para tratar después de los procesos industriales. Reducción de la energía necesaria para el tratamiento de aguas.		

Para evitar el tratamiento innecesario de volúmenes de aguas con contaminantes, es importante diseñar las instalaciones de forma que se favorezca la segregación de las aguas pluviales con respecto a las aguas de proceso.

El objetivo de esta oportunidad es evitar que el agua de lluvia entre en contacto con zonas de almacenamiento de materiales que puedan contaminarlas. Esto evitará que las aguas de lluvia deban ser tratadas para eliminar

los contaminantes, antes de verterlas o antes de reutilizarlas.

Para poder llevar a cabo esta práctica, hay que hacer un estudio de las instalaciones de manera que se pueda conocer el recorrido de las aguas pluviales. En caso de mezcla de estas aguas con zonas de contaminantes, hay que solucionarlo mediante un cambio de las zonas de almacenamiento, nueva canalización de aguas del tejado, etc.





FICHA 18		EVALUACIÓN DE RIESGOS Y APLICACIÓN DE CONTROLES	
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua Suelo Residuos Atmósfera
Problemática medioambiental			
Se deben prever los posibles riesgos de derrame de sustancias potencialmente peligrosas y, también, las posibles fugas de agua, tanto para evitar la contaminación de los suelos como la de las aguas (ya sea subterráneas o superficiales). Los riesgos deben ser detectados, minimizados y, cuando sea posible, eliminados.			
Oportunidad de prevención	Balance medioambiental		
Implantación de protocolos de controles periódicos de los riesgos de vertido incontrolado.	Disminución de los riesgos de contaminación de suelos, aguas y atmósfera.		

Para evitar las fugas de agua o los derrames de cualquier materia prima o residuo líquido que se pueda encontrar la empresa, es conveniente hacer operaciones periódicas de mantenimiento en las instalaciones. El mantenimiento y la reparación son operaciones reactivas.

Una acción preventiva, sencilla y barata para la empresa es la implantación de controles periódicos de las instalaciones, de manera que se puedan detectar a priori los posibles riesgos de fuga o derrames.

Para asegurar que estos controles se llevan a cabo con la periodicidad necesaria y de manera correcta, es conveniente definir un protocolo simple, dinámico y efectivo.

Este protocolo debe ser un documento comprensible para la persona responsable de la inspección. Puede ser un listado sencillo de puntos que hay que

comprobar, que permita identificarlos y definir el grado de importancia de los defectos detectados (si procede), para poder actuar rápidamente y evitar la propagación del problema.

En el caso de las empresas de reciclaje de metales, estos protocolos son recomendables, principalmente, en los puntos críticos siguientes:

- > Almacenamiento de materias primas: hay que impedir que se produzcan derrames de fluidos (por ejemplo, aceites o líquidos de frenos de vehículos fuera de uso que no hayan sido descontaminados correctamente).
- > Almacenamiento de residuos líquidos: hay que evitar fugas de residuos contaminantes.
- > Almacenamiento de materias complementarias (productos para el mantenimiento de la maquinaria,

Guía de buenas prácticas

- productos de limpieza de la planta, etc .).

 - > Almacenamiento de aguas residuales antes de su tratamiento.
 - > Pavimentación de las zonas por donde circula
- maquinaria pesada: hay que ir con cuidado para evitar que las máquinas, por su peso y vibraciones, perforen o rompen las tuberías enterradas.

 - > Mantenimiento de equipos (fugas de aceite).

FICHA 19		MINIMIZACIÓN O SUSTITUCIÓN DE MATERIALES AGRESIVOS CON EL MEDIO AMBIENTE	
Tipo de oportunidad		Buenas prácticas	
Proceso		Todos	Aspecto afectado Residuos Suelo Agua Atmósfera
Problemática medioambiental			
En las empresas, sea para los procesos productivos o para las actividades auxiliares que se llevan a cabo, se utilizan productos que suelen ser agresivos con el medio ambiente y tienen un riesgo potencial de contaminación en caso de derrame. Es necesario reducir este riesgo, si es posible, con la sustitución de las materias peligrosas por otras que no lo sean.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Estudio del proceso o del mantenimiento de la maquinaria y sustitución de las materias peligrosas, cuando sea posible, por otras menos peligrosos.		Reducción del riesgo potencial de contaminación.	

La utilización de productos peligrosos para el medio ambiente puede provocar graves consecuencias en caso de vertidos accidentales de estos productos, así como la contaminación de todas las herramientas, suelos, aguas y productos que estén en contacto.

El conocimiento de la composición y los riesgos generados por los productos utilizados en los procesos de las empresas de recuperación de metales facilita la

elección de productos más inocuos y la sustitución de los más peligrosos.

Una de las mejores opciones es examinar las etiquetas y las fichas técnicas de los productos, donde están incluidas las frases R y S y su simbología, de manera que se pueda contactar con el proveedor para prever la posible sustitución de los productos peligrosos para otros de menos nocivos para el medio ambiente.



FICHA 20		IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA Y ASEAN	
Tipo de oportunidad	Buenas prácticas		
Proceso	Todos	Aspecto afectado	Agua Ruido Atmósfera Residuos Suelo
Problemática medioambiental			
Cuando los productos no se almacenan en las áreas y con las condiciones adecuadas, o bien los puestos de trabajo no están en condiciones correctas de limpieza y aseo, es más fácil que se produzcan accidentes que puedan acabar afectando al medio ambiente.			
Oportunidad de prevención		Balance medioambiental	
Implantación de un programa de aseo, limpieza y control de la planta.		Disminución de los riesgos de contaminación.	

El orden y la limpieza en cualquier empresa es el primer paso para lograr la eficiencia de la empresa y los objetivos de excelencia.

Un ejemplo clásico en la implantación de este tipo de programas es el modelo de las "5 S", basado en cinco puntos fundamentales:

- > Organización
- > Orden
- > Limpieza
- > Control visual y estandarización
- > Disciplina para hacer de la limpieza un hábito de comportamiento

Estos cinco puntos permiten mantener las instalaciones

siempre en un estado de orden y limpieza que se reduce la posibilidad de accidentes que provoquen afectación sobre el medio ambiente.

Este programa no solo influye en la mejora medioambiental, sino también en la mejora de la calidad del trabajo de los trabajadores y en la reducción de tiempos y costes de producción (un espacio ordenado siempre permite trabajar más rápido y mejor).

El programa no sólo debe basarse en una periodicidad en la limpieza de las instalaciones, sino que también se fundamenta en la formación de los trabajadores, para que esta manera de actuar sea un hábito establecido.

>>5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las empresas de reciclaje de metal en España superan las 150.000 y representan un total del 9% del PIB (aproximadamente) y un 50% de las exportaciones anuales. De ellas, unas 78.000 son establecimientos industriales, y representan el 40% de la producción industrial española.

El reciclaje de los residuos metálicos tiene cada vez más importancia, debido al continuado aumento del precio de las materias primas y la energía y de la desaceleración de actividades íntimamente relacionadas con el sector de los metales (por ejemplo, la construcción).

Según los datos recogidos por la Agencia de Residuos de Cataluña, el año 2008 (en Cataluña) se producían 723.375 toneladas de residuos metálicos no peligrosos y una cantidad mucho menor de residuos metálicos peligrosos (unas 463 toneladas anuales). En cuanto a la procedencia de estos residuos, la mayor parte provienen de la industria.

De estos residuos, los que se recuperan con mayor cantidad son los residuos férricos, los más importantes son los compuestos de hierro, los compuestos de acero (hierro con <2% de carbono) y los compuestos

de fundición (hierro con <6% de carbono). En concreto, el acero es el material que más se recicla en el mundo, y después del acero se encuentra el aluminio (en este caso, no férrico).

El proceso final de la recuperación de metales puede ser una técnica de valorización en el que, una vez llegan a la empresa gestora, se clasifican, se prensan o se cizallan para ser enviados a las fundiciones. En otros casos, la recuperación tiene lugar en las empresas fragmentadoras, donde se separan los residuos aceptados, que reciben un tratamiento diferente según su naturaleza para poder ser recuperados posteriormente.

Analizados los procesos de cada tipo de instalación, todas presentan una incidencia importante sobre el medio ambiente, sobre todo las fragmentadoras, ya que su proceso involucra más consumo energético, más ocupación de espacio y más generación de residuos y aguas residuales.

Por todo ello, en este manual se han propuesto un conjunto de oportunidades de mejora medioambiental orientadas a minimizar todos los impactos ambientales detectados:



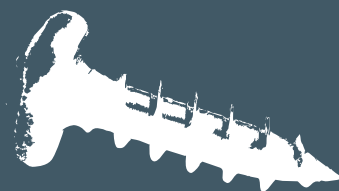
N.º DE OPORTUNIDAD	DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD
1	Formación del personal
2	Certificación de sistemas de gestión ambiental
3	Minimización o eliminación del polvo generado en los procesos
4	Controles de calidad de los residuos en la entrada
5	Emplazamiento de los residuos cercano al punto de actuación
6	Establecer vías de comunicación con los proveedores
7	Mantenimiento y reglaje de la maquinaria
8	Implantar sistemas de aislamiento para las operaciones de gran generación de ruido
9	Realización de la limpieza en seco de los derrames
10	Desconexión de los equipos cuando no se utilicen. Conocimiento de la maquinaria
11	Vehículos eléctricos de transporte interno
12	Uso de sistemas de Iluminación de bajo consumo
13	Controlar y eliminar los puntos de pérdida de agua
14	Impermeabilizar las zonas donde exista riesgo de derrame o contaminación
15	Reducir el número de actividades durante la noche
16	Potenciar el reciclaje interno de las aguas residuales tratadas
17	Evitar la contaminación de aguas de lluvia
18	Evaluación de riesgos y aplicación de controles
19	Minimización o sustitución de los materiales agresivos para el medio ambiente
20	Implantación de un programa de limpieza y aseo

Estas oportunidades están clasificadas como buenas prácticas o bien como nuevas tecnologías. Es cada empresa, de acuerdo con sus posibilidades, no sólo económicas sino también técnicas, quién debe estudiar el conjunto de oportunidades que implantará.

La situación actual de creciente exigencia de normativa y legislación ambiental y la implicación social en los aspectos medioambientales hacen necesario que las empresas dirijan sus esfuerzos hacia una protección más elevada del medio ambiente.

Es por ello que la aplicación de mejoras medioambientales, como las propuestas en esta guía, proporcionan a las empresas herramientas de diferenciación y competitividad, focalizadas en las empresas gestoras de residuos, que constituyen uno de los problemas medioambientales más graves en las sociedades actuales.







**Agència de
Residus de
Catalunya**



**Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat**

