

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO  
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

**ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR DE  
TRATAMIENTO Y REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES**

Marzo 2003

## PRESENTACIÓN

Desde 1994, el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), en el marco de su Programa de Asesoramiento Medioambiental, viene desarrollando una serie de actuaciones encaminadas a favorecer en Asturias un desarrollo industrial sostenible, sin olvidar las nuevas oportunidades de negocio y creación de empleo que se generan en torno al creciente mercado del Medio Ambiente.

Durante estos años, al amparo del Programa de Asesoramiento Medioambiental hemos abordado la realización de más de 200 auditorías y diagnósticos medioambientales a empresas industriales de casi la totalidad de los sectores, ofreciendo a cada una de estas empresas un informe sobre su situación medioambiental acompañado de una propuesta de medidas correctoras. También en el seno de este Programa hemos editado los Estudios Medioambientales de los Sectores Lácteo, los Materiales, Cárnico, Fundición y Químico.

El Estudio Medioambiental del Sector Tratamiento de Superficies es una nueva aportación del Programa de Asesoramiento Medioambiental a la industria de esta Comunidad Autónoma.

En este trabajo, el Instituto de Desarrollo Económico ha realizado internamente la parte del Estudio relativa a la situación general del sector, así como la revisión y coordinación completa del informe, mientras que ha confiado a la empresa Ingenieros Asesores, S.A. el análisis y evaluación medioambiental de los datos disponibles.

Con la realización de este Estudio Medioambiental del Sector Tratamiento de Superficies esperamos facilitar a las empresas el análisis de su situación medioambiental en comparación con el sector al que se adscriben y contribuir a la puesta en común de los intereses de la industria, la administración y la sociedad con el fin de lograr el desarrollo sostenible.

## ÍNDICE

1.	CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR	5
1.1.	Datos generales del sector	6
1.1.1.	Definición y tipología	6
	Definición del sector	6
	Estructura empresarial del sector	7
1.1.2.	El entorno económico del sector	8
	El sector en Europa	8
	El sector en España	10
	El sector en Asturias	13
1.2.	Clasificación medioambiental	17
1.2.1.	Clasificación general	17
1.2.2.	Emisiones atmosféricas	18
1.2.3.	Vertidos de aguas residuales	19
1.2.4.	Residuos	20
1.3.	Requerimientos legales	21
1.3.1.	General	21
1.3.2.	Emisiones a la atmósfera	23
1.3.3.	Ruidos	27
1.3.4.	Aguas	27
1.3.5.	Residuos	35
1.3.6.	Prevención de accidentes con sustancias peligrosas	43
1.4.	Procesos productivos	46
1.4.1.	Descripción de los principales procesos productivos	46
1.4.2.	Principales aspectos medioambientales de la actividad	55
2.	RESULTADOS DE AUDITORÍAS Y ENCUESTAS	58
2.1.	Descripción de la muestra	59
2.1.1.	Número de empresas estudiadas	59
2.1.2.	Distribución geográfica de las empresas estudiadas	60
2.1.3.	Producción / facturación anual de los centros productivos	60
2.1.4.	Número de empleados	61
2.2.	Efectos y/o requisitos medioambientales de la muestra estudiada	62
2.2.1.	Licencias de actividad	62
2.2.2.	Emisiones a la atmósfera	62
2.2.3.	Ruidos	66
2.2.4.	Aguas	67



2.2.5. Residuos .....	71
2.2.6. Planes de emergencia .....	72
3. SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL .....	73
3.1. Distribución y producción .....	74
3.2. Situación administrativa .....	75
3.3. Emisiones .....	76
3.4. Ruidos .....	76
3.5. Vertidos .....	77
3.6. Residuos .....	77
4. ADECUACIÓN DEL SECTOR A LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL .....	78
4.1. Autorizaciones, licencias y documentación administrativa .....	79
4.2. Controles y análisis .....	81
4.3. Medidas preventivas, correctoras y prácticas de minimización .....	82
4.4. Sistemas de gestión medioambiental .....	86
4.4.1. Introducción .....	86
4.4.2. Fases del Sistema de Gestión Medioambiental .....	87
5. CONCLUSIONES .....	91
Referencias bibliográficas .....	94
Fuentes consultadas .....	94
ANEXO I .....	95
Relación de empresas que han participado en el estudio .....	96
ANEXO II .....	97
Listado de legislación básica aplicable al conjunto del sector .....	98

# 1. CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR

## 1.1. DATOS GENERALES DEL SECTOR

### 1.1.1. DEFINICIÓN Y TIPOLOGÍA

#### DEFINICIÓN DEL SECTOR

La fabricación de productos metálicos implica la intervención de numerosos sectores industriales, tales como fabricantes de materias primas, transformación de semi-productos, ingenierías de diseño, etc. En este contexto la ingeniería mecánica hace referencia a una serie de procesos intermedios en los que las piezas metálicas son sometidas a un proceso de fabricación; procesos cuya tipología, así como el orden en los que son aplicados, varían notablemente dependiendo de las piezas que se vayan a fabricar.

Se trata, por tanto, de un sector cuya aportación supone una parte fundamental dentro del proceso de fabricación de un producto metálico, el cual en muchos casos llega a formar parte de otros productos más complejos presentes en artículos como vehículos de transporte, electrodomésticos, aparatos electrónicos, etc.

De acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 93), el sector de ingeniería mecánica queda integrado en el grupo de actividades CNAE 28 correspondiente a la «Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo». Más concretamente el sector estaría encuadrado en el código de actividad 28.5, que a su vez comprende dos subsectores o líneas de actividad claramente diferenciadas:

- Tratamiento y revestimiento de metales (CNAE: 28.51). Este subsector incluye el tratamiento térmico del metal, el revestimiento metálico del metal (anodizado, galvanizado, cromado, etc.), el revestimiento no metálico del metal (plastificación, pintado, lacado, esmaltado, etc.), la coloración, grabado e impresión de los metales, diversas técnicas de limpieza y pretratamiento de metal (fosfatado, limpieza por chorro de arena, chorreado al tambor, etc.) así como el endurecimiento y pulido de los metales.
- Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros (CNAE 28.52). Este subsector de actividad incluye la perforación, el torneado, el fresado, la corrosión, el desbarbado, la pulimentación, el punzado, el nivelado, el aserrado, el esmerilado, el afilado, la soldadura, el empalme, etc., de piezas metálicas trabajadas.



## ESTRUCTURA EMPRESARIAL DEL SECTOR

De acuerdo con el Directorio Central de Empresas (DIRCE) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Asturias contaba en el año 2001 (a 1 de enero de 2002), con 147 empresas clasificadas dentro de el sector de ingeniería mecánica, lo que representa cerca del 1,5% del total en España en este sector.

### Número de empresas de ingeniería mecánica equivalente a CNAE 28.5 (1999-2001)

Años	Asturias					España
	Total	Sin asalariados	1-9	10-19	20 ó más	Total
1999	165	55	72	21	17	9.759
2000	164	51	74	21	18	9.890
2001	147	47	65	17	18	9.848

Fuente: INE: Directorio Central de Empresas (DIRCE).

Por lo que respecta al subsector que nos ocupa, el número de empresas en Asturias dedicadas al tratamiento y revestimiento de metales asciende a 35, lo que supone que este subsector representa cerca del 24% del sector en el sentido más amplio.

El número de unidades productivas se ha mantenido constante, si comparamos el período 1999-2001. De las 35 empresas que componen el subsector de tratamiento y revestimiento de metales en la región, 8 (un 23%) no tiene ningún trabajador asalariado, mientras que 14 (cerca del 40%) emplean entre 1 ó 9 asalariados, y el resto, que asciende a 13 empresas, tiene más de 10 asalariados.

### Número de empresas de tratamiento y revestimiento de metales (1999-2001)

Años	Asturias				
	Total	Sin asalariados	1-9	10-19	20 ó más
1999	36	9	16	6	5
2000	35	9	14	7	5
2001	35	8	14	6	7

Fuente: INE: Directorio Central de Empresas (DIRCE).



## 1.1.2. EL ENTORNO ECONÓMICO DEL SECTOR

### EL SECTOR EN EUROPA

La industria europea de tratamiento y revestimiento de metales e ingeniería mecánica general por cuenta de terceros en la Unión Europea, puede calificarse como de un sector de pequeño tamaño en el conjunto industrial europeo, de forma que el mismo supone aproximadamente un 0,94% del valor añadido industrial de la Unión Europea correspondiente a 1998.

Según los datos facilitados por Eurostat, el sector 28.5 (que incluye tratamiento y revestimiento de metales e ingeniería mecánica general por cuenta de terceros) emplea a un total de 444,3 miles de personas con un valor añadido en 1999 de 16.947 millones de euros.

Años	Empleo (miles de personas)	Producción (millones de €)	Valor añadido (millones de €)
1990	324,1	20.356	9.349
1991	318,3	20.424	9.566
1992	307,1	19.972	9.195
1993	275,8	17.938	8.316
1994	297,7	20.966	9.477
1995	337,2	26.588	12.443
1996	392,9	30.491	13.969
1997	368,3	n.d.	14.179
1998	382,9	33.250	14.970
1999	444,3	37.441	16.947

Fuente: *Panorama de la Industria Europea 2000-2001. Eurostat.*

Si analizamos el período 1990-1999 (según los datos del Panorama de la Industria Comunitaria), el comportamiento del sector en el conjunto de Europa presenta tres fases diferenciadas. Por un lado, el período comprendido entre 1990-1991 se caracteriza por un ritmo positivo, que se invierte en el período 92-93 donde se produce una importante caída no sólo en valor de producción sino también en valor añadido. Sin embargo, a partir de 1994, el sector ha experimentado un crecimiento importante, que se hizo más notable en el año 1995 y se ha mantenido hasta el año 1999.

Estas fluctuaciones en la actividad económica del sector tuvieron su reflejo en la evolución de empleo, tanto es así que se puede apreciar un descenso del empleo en el período 1990-1993. En este año, se registra el nivel más bajo de empleo (275,8 miles de empleos), lo que representa una pérdida de 48,3 miles de empleos respecto al año 1990, equivalente a un 15% menos en términos porcentuales.



Sin embargo, el notable incremento de la actividad experimentado por el sector desde 1994 ha tenido un efecto muy positivo, de forma que, tras el punto mínimo de 1993, en Europa se crearon un total de 107,1 miles de empleos, de modo que el empleo total alcanzado por el sector en el año 1999, es de 444,3 miles de empleos.

Años	Empleo (miles de personas)	Valor añadido (millones de €)	Productividad 1990-1999 (valor añadido/empleo total)
1990	324,1	9.349	28,8
1991	318,3	9.566	30,1
1992	307,1	9.195	29,9
1993	275,8	8.316	30,2
1994	297,7	9.477	31,8
1995	337,2	12.443	36,9
1996	392,9	13.969	37,7
1997	368,3	14.179	38,5
1998	382,9	14.970	39,1
1999	444,3	16.947	38,1

Fuente: *Panorama de la Industria Europea 2000-2001. Eurostat.*

Fuente: *Informes Sectoriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras.*

Por lo que respecta a la productividad definida como cociente entre el valor añadido y el empleo total, se puede decir que, en el período 1990-1994, se ha mantenido un crecimiento sostenido en todo el período. Los descensos registrados en la producción y en el valor añadido no se han reflejado en un descenso de la productividad como consecuencia directa de los recortes registrados en el empleo. Desde el año 1995, los fuertes incrementos de la producción/valor añadido y, en menor medida, del empleo, han permitido incrementos notables y continuados en la productividad aparente del sector, aunque en el año 1999 se produce una caída provocada por un incremento del empleo en mayor medida que el valor añadido.

En cuanto al análisis detallado por países de la UE, según los datos de producción relativos al año 1997 facilitados por Eurostat, los tres primeros países europeos son Francia (8.256 millones de euros), Alemania (6.906 millones de euros) e Italia (6.535 millones de euros). Por lo que respecta a España, ha pasado a ocupar el cuarto lugar por delante de Reino Unido con una producción de 4.391 millones de euros y una cuota cercana al 12% del valor añadido europeo (frente al 10% del año anterior).

Por su parte, y en relación con el empleo, Francia, Alemania e Italia son los tres países europeos que concentran los mayores porcentajes de empleo, concretamente el 20,27% (90.100 trabajadores), el 16,70% (74.200 trabajadores) y el 16,38% (72.800 trabajadores) del total europeo, respectivamente. Tras estos países se encuentra España con un 15,1%



(67.100 trabajadores) del empleo europeo, mientras que Reino Unido y Bélgica representan el 14,3% (64.500 trabajadores) y el 4,3% (19.500 trabajadores), respectivamente.

### Distribución en porcentaje del valor añadido y del empleo del sector por ranking de países de la UE

	Valor añadido	Personal empleado
Francia	21,70	20,27
Alemania	20,20	16,70
Italia	16,17	16,38
Reino Unido	13,45	14,51
<b>España</b>	<b>11,94</b>	<b>15,1</b>
Bélgica	5,3	4,3
Países Bajos, Suecia, Austria, Finlandia, Dinamarca, Luxemburgo, Irlanda, Grecia, Portugal	11,24	—
Unión Europea	100	100

Fuente: *Panorama de la Industria Comunitaria 2000-2001*.

Fuente: *Informes Sectoriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras*.

## EL SECTOR EN ESPAÑA

Según queda recogido en el Informe sectorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco n.º 52, elaborado por la Federación de las Cajas de Ahorros Vasco-Navarras, la actividad económica en España ha presentado importantes tasas de crecimiento durante estos últimos años.

El sector de la ingeniería mecánica, como se denomina al sector que engloba el CNAE 28.5 (que como se ha reflejado anteriormente engloba tanto tratamiento y revestimiento de metales como la ingeniería mecánica general por cuenta de terceros), participa de esta favorable tendencia con notables crecimientos de la actividad a lo largo del período 1993-1998 (17,5%). Este comportamiento es extensible a los dos subsectores de actividad que conforman el sector:

- Tratamiento y revestimiento de metales con un 17,3%.
- Ingeniería mecánica por cuenta de terceros con un 18%.

La aportación de la industria de la ingeniería mecánica al conjunto de la industria manufacturera española se traduce en un 2% del total del valor añadido y en el 2,86% del total del empleo (77.032 trabajadores en el CNAE 28.5 y 2.691.707 trabajadores en el total de la industria en España). Por lo que respecta al subsector de tratamiento y revestimiento de metales, en cuanto al empleo representa cerca del 1% del empleo total en la industria española.



En cuanto al importe de la cifra de negocios, la aportación de la industria de ingeniería mecánica al conjunto de la industria española alcanza cerca del 1,3% y el subsector de tratamiento y revestimiento de metales supone cerca del 0,5% sobre el importe neto de la cifra de negocios en el total de la industria en España. Los datos se reflejan en el siguiente cuadro:

<b>Importe neto de la cifra de negocios (miles de €)</b>	
28.51. Tratamiento y revestimiento de metales	2.059.550
28.52. Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros	3.610.092
<b>Total industria</b>	<b>440.574.113</b>

Fuente: *Encuesta Industrial de Empresas del INE 2001.*

Los principales productos del sector son:

- la pintura y el barnizado de metales y el revestimiento metálico, en lo que respecta al subsector de tratamiento y revestimiento de metales;
- y la producción de partes de todo tipo de maquinaria, vehículos, etc., en el caso del subsector de ingeniería mecánica general por cuenta de terceros.

El tejido empresarial del sector se caracteriza fundamentalmente por su elevada atomización, con una estructura empresarial dominada claramente por la presencia de pequeñas y medianas empresas, con un tamaño medio de 6,9 empleados.

Según los datos facilitados por el INE a través del DIRCE y de la Encuesta Industrial de Empresas, en el año 2001 se contabilizaron en España un total de 9.848 establecimientos. A pesar de la caída de 42 trabajadores con respecto al año 2000, con respecto al año 1999 (se contabilizaron 9.759 empresas) se ha producido un crecimiento en el número de empresas cercano al 1%.

Años	N.º empresas (según DIRCE)	Empleo CNAE 28.5		Cifra de negocios (millones de €) CNAE 28.5	
		CNAE 28.51	CNAE 28.52	CNAE 28.51	CNAE 28.52
1999	9.759	67.206		4.469	
		22.878	44.328	1.549	2.920
2000	9.890	69.206		5.046	
		25.176	44.030	2.002	3.044
2001	9.848	77.032		5.669	
		25.954	51.078	2.059	3.610

Fuente: *Encuesta Industrial de Empresas 1998-2001 y DIRCE 1998-2001.*

Por lo que respecta al volumen de empleo a nivel nacional, en el año 2001 se alcanzaron en el total del sector 28.5 (que engloba el CNAE 28.51: Tratamiento y revestimiento de metales y el CNAE 28.52: Ingeniería mecánica por cuenta de terceros) los 77.032 trabajadores. El número de trabajadores en el subsector de tratamiento y revestimiento de metales asciende a 25.954, lo que representa cerca del 34% sobre el empleo total del sector. El 66% restante del empleo se sitúa en el subsector de Ingeniería mecánica por cuenta de terceros.

Si comparamos la evolución del empleo en el subsector de tratamiento y revestimiento de metales en España, en el período 1999-2001, podemos señalar que la tendencia ha sido creciente en un 13,5%.

Por lo que respecta a la evolución de la cifra de negocios en el subsector de tratamiento y revestimiento de metales en España, en ese mismo período la tendencia ha sido igualmente creciente, pasándose de 1.549 millones de euros a 2.059 millones de euros, lo que representa un crecimiento del 33%.

En cuanto al análisis de la estructura productiva, la evolución en España a lo largo del período 1998-2001 es la siguiente:

#### **Tratamiento y revestimiento de metales**

	1998	1999	2000	2001
Personas ocupadas	22.469	22.878	25.176	25.954
Horas trabajadas (miles)	39.906	40.355	44.775	45.799
Cifra negocios (millones €)	1.443	1.160	2.001	2.059
Gastos personal	438	470	545	608
Total ingresos explotación	1.453	1.573	2.014	2.074
Total gastos explotación	1.319	1.434	1.857	1.928

#### **Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros**

	1998	1999	2000	2001
Personas ocupadas	39.090	44.328	44.030	51.078
Horas trabajadas (miles)	69.018	78.466	77.485	89.177
Cifra negocios (millones €)	2.480	2.919	3.044	3.610
Gastos personal	770	911	974	1.169
Total ingresos explotación	2.499	2.937	3.064	3.643
Total gastos explotación	2.256	2.672	2.809	3.369

Fuente: *Encuesta Industrial de Empresas del INE 1998-2001.*

Por lo que respecta a los costes de personal también se observa una evolución creciente, ya que se trata de una actividad intensiva en mano de obra y con trabajadores cualificados.



Finalmente, un aspecto de interés que permite profundizar más en el conocimiento del sector que nos ocupa es el análisis de los productos más importantes elaborados por el sector. Para ello se utiliza la información proporcionada por el INE a través de la Encuesta Industrial de Productos, con datos que llegan hasta el año 2001.

<b>Denominación</b>	<b>Valor (miles de €)</b>
Revestimiento metálico	416.417
• Por inmersión en metales fundidos	183.031
• Por proyección térmica	13.475
• De cinc por galvanizado electrolítico y procedimientos químicos	90.557
• Otros revestimientos (níquel, cobre, cromo, etc.)	129.354
Plastificación	38.173
Otros revestimientos (fosfatación, etc.)	43.369
Tratamientos térmicos distintos del revestimiento metálico	86.243
Pintura, barnizado	445.976
Anodización	105.964
Recubrimiento al vacío (CVD/PVD)	15.709
Otros tratamientos de superficies metálicas	225.794
<b>Total subsector Tratamiento y Revestimiento de Metales</b>	<b>1.377.645</b>

Fuente: *Encuesta Industrial de Productos del INE año 2001.*

De acuerdo con estos datos, el subsector de Tratamiento y Revestimiento de metales, la «pintura y barnizado» de metales es el producto más representativo en España con el 32,4% del valor de la producción total del subsector. Otro de los productos importantes es el «revestimiento metálico» con el 30,2% de la producción total del subsector. Con una importancia menor desde el punto de vista de su aportación a la producción están «otros tratamientos de superficies», la «anodización», el «tratamiento térmico distinto del revestimiento metálico» y otros.

## **EL SECTOR EN ASTURIAS**

La industria de ingeniería mecánica que se identifica con el CNAE 28.5 (engloba CNAE 28.51: Tratamiento y revestimiento de metales, y CNAE 28.52 Ingeniería mecánica en general por cuenta de terceros) es una industria de gran arraigo en el Principado de Asturias. Al igual que la mayoría de los sectores industriales está afrontando los importantes cambios tecnológicos que se están llevando a cabo, no ya sólo en las actividades específicas del sector, sino en el conjunto de actividades industriales y económicas, tales como procesos de I+D, innovación, nuevas tecnologías, sociedad de la información, etc.



Este sector industrial facturó en Asturias en el año 2001 un total de 177 millones de euros, que representa el 3,1% de la cifra de negocios del sector en España (asciende a 5.669 millones de euros). Asimismo, el sector ocupa a 2.452 personas, lo que representa el 3,2% del empleo en este sector en España, equivalente a un 3,9% de la ocupación industrial regional, que alcanza las 63.224 personas.

En cuanto al número de empresas del sector, existen en Asturias 147 activas, entre las que se cuentan algunas de las de mayor tamaño de la región, pero también una tupida red de pequeños talleres. De hecho, casi el 32% del total de empresas no cuentan con trabajo asalariado y cerca del 45% emplean entre 1 a 9 trabajadores.

### Facturación y Empleo

Según los datos obtenidos a través del Directorio Central de Empresas (DIRCE) del Instituto Nacional de Estadística, el número de empresas a 1 de enero de 2002 en España, correspondiente al CNAE 28.5, era de 9.848, de las cuales el 1,5% (147 empresas) se encuentran ubicadas en el Principado de Asturias. De este total, 35 empresas se incluyen dentro del subsector de tratamiento y revestimiento de metales, es decir, el 24% en términos porcentuales.

Años	Asturias CNAE 28.5			España CNAE 28.5		
	N.º empresas	Empleo	Cifra de negocios (millones de €)	N.º empresas	Empleo	Cifra de negocios (millones de €)
1999	165	2.135	157	9.759	67.206	4.469
2000	164	2.226	142	9.890	69.206	5.046
2001	147	2.452	177	9.848	77.032	5.669

Fuente: *Encuesta Industrial de Empresas 1998-2001 y DIRCE 1998-2001.*

En cuanto al importe neto de la cifra de negocios, de acuerdo con la Encuesta Industrial de Empresas que elabora el INE las empresas asturianas que integran el sector de tratamiento y revestimiento de metales en el sentido amplio (es decir, el CNAE 28.5), ascendió en el año 2001 a 177 millones de euros, lo que representa cerca de un 25% más que el año anterior.

Si atendemos al empleo, en el año 2001 había en Asturias 2.452 personas ocupadas en este sector, según esta misma fuente, lo que representa aproximadamente el 3,2% del empleo en la industria de tratamiento de superficies en España entendida en el sentido más amplio.



Tanto la cifra de negocios del sector como la del empleo han sido del mismo signo, sin embargo, la primera ha crecido un 25% (respecto del año anterior) frente al 10,15% del empleo, lo que ha provocado también un crecimiento en la productividad en el sector asturiano (en el período 2000-2001), alcanzándose la cifra de 72,18 miles de euros en el año 2001 frente a los 63,79 miles de euros del año anterior. Por tanto, la productividad del sector ha crecido en un 13,15%.

### **Productividad en el sector Tratamiento y Revestimiento de Metales en Asturias**

Años	Importe neto de la cifra de negocios <i>Millones €</i>	Personas ocupadas	Productividad aparente (cifra negocios/ocupados) <i>Miles €</i>
1999	157	2.135	73,53
2000	142	2.226	63,79
2001	177	2.452	72,18

Fuente: INE. Encuesta Industrial Anual de Empresas.

La facturación del sector en Asturias alcanzó en el año 2001 los 177 millones de euros, lo que equivale a un crecimiento cercano al 25% con respecto del año anterior (142 millones de euros), y generó un nivel de empleo de 2.452 personas.

Por lo que respecta al coeficiente de especialización, podemos apreciar que en los últimos 3 años la tendencia se mantiene entre 1,26 y 1,64. Cuando el coeficiente es superior a 1 indica que la participación del sector de tratamiento y revestimiento de superficies en el total industrial es mayor en Asturias que en España, es decir, el grado de especialización en Asturias en este sector es mayor que el grado de especialización en España.

Sin embargo el grado de especialización tuvo su punto alto en el año 1999, reduciéndose en el año 2000 (1,26) para recuperarse en el año 2001.

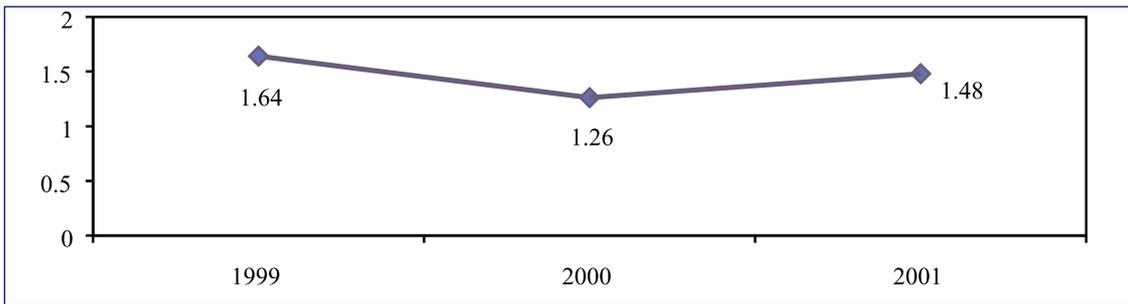
### **Cifras de negocios (millones de €)**

Años	España		Asturias		Coeficiente especialización
	Tratamiento y revestimiento de superficies	Total industria	Tratamiento y revestimiento de superficies	Total industria	
1999	4.469	373.774	157	8.007	1,64
2000	5.046	420.012	142	9.287	1,26
2001	5.669	440.574	177	9.939	1,48

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas 1998-2000.



### Coeficiente de especialización



## 1.2. CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

A continuación se clasifican las empresas incluidas en el sector estudiado desde el punto de vista medioambiental, estableciendo la relación directa de la actividad desarrollada con la legislación básica vigente en materia de:

- Emisiones a la atmósfera.
- Vertidos de aguas residuales.
- Generación de residuos.
- Generación de niveles sonoros.

Para la elaboración del presente estudio, y con el fin de facilitar el manejo e interpretación de datos, se procede a la clasificación de la actividad estudiada:

- Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (CNAE 28).
  - Tratamiento y revestimiento de metales. Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros (CNAE 28.5).
    - *Tratamiento y revestimiento de metales. (CNAE 28.510).*

### 1.2.1. CLASIFICACIÓN GENERAL

Las actividades desarrolladas por el sector de tratamiento y revestimiento de superficies se pueden clasificar dentro del Anexo I del Decreto 2414/1961 por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP), nomenclátor anejo a la reglamentación de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Así, se pueden calificar como **Molestas** debido a la producción de ruidos e **Insalubres** y **Nocivas** por desprendimiento de gases tóxicos.

## 1.2.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera establecido en el Anexo II del Decreto 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, se clasifican los focos industriales en tres categorías según su potencial contaminador.

Las tres categorías de clasificación de los focos industriales se denominan Grupo A, Grupo B y Grupo C.

Las actividades que desarrollan las industrias del sector de tratamiento y revestimiento de superficies se encuentran catalogadas dentro de los grupos especificados a continuación:

### Tratamiento y revestimiento de metales

Grupo A	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguna actividad contemplada en este sector.</li></ul>
Grupo B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esmaltados de conductores de cobre.</li><li>• Galvanizado, estañado y emplomado de hierro o revestimientos con un metal cualquiera por inmersión en baño de metal fundido.</li><li>• Aplicación en frío de barnices no grasos, pinturas y tintas de impresión sobre cualquier soporte, y cocción o secado de los mismos, cuando la cantidad almacenada en el taller es superior a 1.000 litros.</li><li>• Instalaciones de chorreado de arena, gravilla u otro abrasivo.</li></ul>
Grupo C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tratamientos térmicos de metales féreos y no féreos.</li><li>• Aplicación en frío de barnices no grasos, pinturas y tintas de impresión sobre cualquier soporte, y cocción o secado de los mismos, cuando la cantidad almacenada en el taller sea inferior a 1.000 litros.</li><li>• Actividades que tengan focos de emisión cuya suma de emisiones totalice 36 toneladas de emisión continua o más por año, de uno cualquiera de los contaminantes principales: SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, hidrocarburos, polvos y humos.</li></ul>

\* La empresa se clasificará como grupo A, grupo B o grupo C en función de la sustancia producida o empleada.

A pesar de la clasificación establecida en el cuadro anterior, hay que tener en cuenta los generadores de vapor y/o generadores de calor industriales presentes en las instalaciones, pues podría verse afectada esta clasificación:

- **Grupo B:** «Generadores de vapor de capacidad superior a veinte toneladas de vapor por hora y generadores de calor de potencia calorífica superior a 2.000 termias por hora. Si varios equipos aislados forman parte de una instalación o si varias instalacio-



nes aisladas desembocan en una sola chimenea común, se aplicará a estos efectos la suma de las potencias de los equipos o instalaciones aisladas».

- **Grupo C:** «Generadores de vapor de capacidad igual o inferior a 20 toneladas métricas de vapor por hora y generadores de calor de potencia calorífica igual o inferior a 2.000 termias por hora. Si varios equipos aislados forman parte de una instalación o si varias instalaciones aisladas desembocan en una sola chimenea común, se aplicará a estos efectos la suma de las potencias de los equipos o instalaciones aisladas».

### **1.2.3. VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES**

Con relación a los vertidos de aguas residuales, la clasificación de las empresas se hace dependiendo del medio receptor del vertido. Así, puede realizarse la siguiente clasificación:

1. Vertidos a red de saneamiento (municipales, polígonos industriales, etc.).
2. Vertidos a Dominio Público Hidráulico.
3. Vertidos a Dominio Público Marítimo-Terrestre.

#### **VERTIDOS A RED DE SANEAMIENTO**

En la Ley del Principado de Asturias 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento, se precisa la necesidad de disponer de autorización de vertido a este medio. En la normativa indicada no existe clasificación de las empresas en función de sus vertidos de aguas residuales.

#### **VERTIDOS AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO**

En el Anexo al Título IV del Real Decreto 849/86 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en el Real Decreto 1315/92 por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Dominio Público Hidráulico y en el Real Decreto 484/95 sobre medidas de regularización y control de vertidos, se realiza una clasificación de las industrias en función de su actividad. Esta clasificación se establece a efectos del cálculo del canon de vertido.

Las actividades del sector de tratamiento y revestimiento de superficies se clasifican como:

## VERTIDOS AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

Ni en la Ley 22/88 de costas, ni en el Real Decreto 1471/89 por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley, se realiza una clasificación de las actividades industriales en función de sus vertidos al mar.

### 1.2.4. RESIDUOS

A efectos de lo establecido en la ley 10/98, de Residuos, se entiende por:

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo a esta ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.
- **Residuos urbanos o municipales:** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **Residuos peligrosos:** aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/97, así como los recipientes o envases que los hayan contenido. Los que han sido calificados como peligrosos en la Decisión 2001/118/CE de la Comisión y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 833/88, modificado por el Real Decreto 952/97 y en la Ley 10/98 de Residuos, las empresas se clasifican en función de la cantidad de residuos peligrosos generados anualmente. Una empresa se clasifica como «Productora de residuos peligrosos» si genera más de 10 t/año de residuos peligrosos, si la empresa genera menos de 10 t/año de residuos peligrosos se clasifica como «Pequeño productor de residuos peligrosos» y adquieren este carácter mediante la inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en este caso la Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería del Principado de Asturias.



## 1.3. REQUERIMIENTOS LEGALES

### 1.3.1. GENERAL

#### LICENCIA DE ACTIVIDAD

Toda instalación, apertura y funcionamiento de actividades, que puedan estar comprendidas y, en todo caso, que figuran en el Nomenclátor adjunto del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP), requieren la licencia de actividad municipal correspondiente, cuando tales actividades se clasifiquen como molestas, insalubres, nocivas y/o peligrosas.

Las instalaciones dedicadas a la aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento de más de 2 toneladas de acero bruto por hora, y las instalaciones de tratamiento de superficies de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento sea superior a 30 m<sup>3</sup>, deberán disponer de autorización ambiental integrada antes del 30 de octubre de 2.007.

#### ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Se hace referencia a la legislación que regula los almacenamientos de productos químicos: Real Decreto 379, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6, MIE APQ-7.

- El titular de una instalación destinada a contener productos químicos peligrosos presentará ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en nuestro caso la Consejería de Industria Comercio y Turismo, un proyecto firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial que corresponda. Si existe instrucción técnica complementaria (ITC), el proyecto se redactará de conformidad a lo previsto en la misma. *(Art. 3.1 R.D 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias).*
- Cada cinco años a partir de la puesta en servicio de la instalación para el almacenamiento de productos químicos, o de sus modificaciones o ampliaciones, su titular deberá presentar en el órgano competente de la Comunidad Autónoma un certificado de organismo de control autorizado donde se acredite la conformidad de las ins-



talaciones con los preceptos de la instrucción técnica complementaria o, en su caso, con los términos de la autorización prevista en la disposición adicional primera del Real Decreto. Asimismo, en este certificado se indicará:

1. Que se han efectuado las correspondientes revisiones periódicas, según la ITC de aplicación.
2. Que se ha efectuado la prueba de estanqueidad a los recipientes y tuberías enterradas, conforme a norma, código o procedimiento de reconocido prestigio.

No será necesaria la realización de esta prueba en las instalaciones que estén dotadas de sistemas de detección de fugas, pero sí la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección. **(Art. 4 R.D 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias).**

- El titular de la instalación tendrá cubierta, mediante la correspondiente póliza de seguro, la responsabilidad civil que pudiera derivarse del almacenamiento, con una cuantía por siniestro de 601.012,10 euros, como mínimo, que deberá ser actualizada anualmente de acuerdo con la variación del índice de precios al consumo. Esta póliza deberá tenerse suscrita en el momento que se comunique la puesta en servicio y se solicite la inscripción de la instalación. **(Art. 6.2 R.D 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias).**
- Cuando en la misma instalación se almacenen, carguen y descarguen o trasieguen distintas clases de productos químicos, que de lugar a la aplicación de diferentes ITC's, será exigible la observancia de las prescripciones técnicas más severas. **(Art. 9 R.D 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias).**

A continuación se indican las Instrucciones Técnicas Complementarias contenidas en el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:

- MIE APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE APQ-2: Almacenamiento de óxido de etileno.
- MIE APQ-3: Almacenamiento de cloro.
- MIE APQ-4: Almacenamiento de amoníaco anhidro.



- MIE APQ-5: Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- MIE APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.

### 1.3.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En primer lugar, se indican los requerimientos legales comunes a todas las industrias del sector y posteriormente los específicos según el grupo en el que se clasifique la actividad de la empresa dentro del Anexo II del Decreto 833/75, por el que se desarrolla la Ley 38/72 de protección del ambiente atmosférico.

- No se podrán instalar, ampliar o modificar actividades calificadas como potencialmente contaminadoras cuando el incremento de contaminación de la atmósfera previsto en razón de la emisión que implique su funcionamiento, rebase los niveles de inmisión establecidos (**Art. 3.4, Ley 38/1972, de 22 de diciembre, Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico**).
- Los titulares de actividades potencialmente contaminadoras están obligados a respetar los **niveles de emisión** de contaminantes a la atmósfera que se indican en el anexo IV del D. 833/75, sin necesidad de un acto de requerimiento o sujeción individual (**Art. 46.1 del D. 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Ambiente Atmosférico**).

Los **límites de concentración de contaminantes** establecidos por la legislación vigente, especificados en el Anexo IV del citado Decreto, que pueden aplicarse al sector objeto de estudio se indican a continuación:

#### Instalaciones de combustión industrial (excepto centrales térmicas)

CO		1.455 ppm
SO <sub>2</sub>	(Gasoil doméstico o fueloil BIA)	850 mg/m <sup>3</sup> N
	(Fueloil pesado n.º 1)	1.700 mg/m <sup>3</sup> N
	(Fueloil pesado n.º 2)	3.400 mg/m <sup>3</sup> N
Opacidad Bacharach	(Gasoil o fueloil doméstico)	2
	(Fueloil pesado n.º 1 o BIA)	4
	(Fueloil pesado n.º 2)	5



### Otras instalaciones diversas

Partículas sólidas	150 mg/m <sup>3</sup> N
SO <sub>2</sub>	4.300 mg/m <sup>3</sup> N
CO	500 ppm
NO <sub>x</sub> (Como NO <sub>2</sub> )	300 ppm
HCl	460 mg/m <sup>3</sup> N
Opacidad Bacharach	2

- Las emisiones de aquellos contaminantes no especificados en el anexo IV del D.833/75 serán tales que los niveles de inmisión resultantes cumplan lo prescrito para los mismos en el Anexo I del Decreto 833/75 o en el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, o en su defecto, no deberán rebasar la treintava parte de las concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales que señala el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (**Art. 46.4, D. 833/75**).
- Cualquier modificación que una industria incluida en el grupo B del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera desee introducir en las materias primas, maquinaria, proceso de fabricación o sistema de depuración de efluentes gaseosos, que pueda afectar a la emisión de contaminantes a la atmósfera, deberá ser puesta en conocimiento de la Delegación Provincial del ministerio competente por razón de la actividad y del Ayuntamiento respectivo, y seguirá el trámite de autorización similar al previsto para la instalación, ampliación y modificación de industrias. (**Art. 66, D 833/75**).
- Los niveles de emisión se **medirán en chimenea** o en canal de humos, salvo cuando los efluentes no estén canalizados, en cuyo caso se medirán en el ambiente exterior, como si de inmisiones se tratara (**Art. 16 de la Orden de 18 de octubre de 1976** sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial).
- Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera **serán inspeccionadas por una Entidad Colaboradora del Ministerio de Industria** para la Protección del Medio Ambiente Industrial, por lo menos, una vez cada tres años si son del **grupo B** y una vez cada cinco años si son del **grupo C**. Las inspecciones periódicas de autocontrol, previstas en el artículo 28 de esta disposición, llevadas a cabo por un Centro Homologado de Estudios de la Contaminación Atmosférica o las realizadas por la propia empresa que merezcan la suficiente garantía por parte de la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria, se computarán a los efectos del cumplimiento de la periodicidad anual de la inspección, conforme se



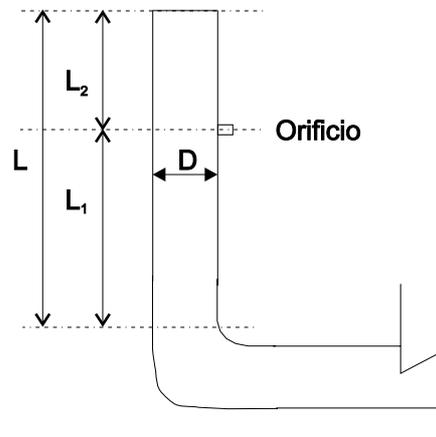
estipula en el artículo 69, número 1, del Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero. (**Art. 21.1 de la Orden de 18 de octubre de 1976** sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial).

- Toda instalación calificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera debe disponer de **libro de registro** de emisiones adaptado al modelo oficial (Anexo IV de la Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial), foliado y sellado por la Dirección Regional de Medio Ambiente. En este libro se hará constar, de forma clara y concreta, los resultados de las mediciones y análisis de contaminantes y se anotarán las fechas y horas de limpieza y revisión periódica de las instalaciones de depuración, paradas por avería, comprobaciones e incidencias de cualquier tipo.

El libro de registro podrá ser consultado por la inspección oficial cuantas veces lo estime oportuno (**Art. 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976** sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial).

- La empresa deberá **comunicar** a la Dirección Regional de Medio Ambiente, con la mayor urgencia posible, las **anomalías o averías** de sus instalaciones o sistemas de depuración que puedan repercutir en la calidad del aire de la zona. Dichas averías se anotarán en el mencionado libro de registro (**Art. 36 de la Orden de 18 de octubre de 1976**). (**Art. 78 del D. 833/75**).
- Las chimeneas y cualquier foco emisor de contaminantes deberán acondicionarse permanentemente para que las mediciones y lecturas oficiales puedan practicarse sin previo aviso, fácilmente y con garantía de seguridad para el personal inspector. Las comprobaciones que éste lleve a cabo se realizarán en presencia de personal responsable de la planta que se inspeccione, sin que en ningún momento pueda alegarse la ausencia de dicho personal como impedimento para realizar la inspección. (**Art. 11 de la Orden de 18 de octubre de 1976**).
- La chimenea de evacuación debe disponer (de acuerdo al **anexo III** de la Orden de 18 de octubre de 1976) de un orificio de medidas cuyo diámetro interior ( $D_N$ ) será igual o mayor a 100 mm. y estará situado en un punto tal como se indica a continuación:
  - $L_1$  (Distancia del orificio a cualquier perturbación del flujo gaseoso –codo, cambio de sección, etc.– situada antes del punto de medida según la dirección del flujo)  $\geq 8 \cdot D$ .
  - $L_2$  (Distancia del orificio a cualquier perturbación del flujo gaseoso –en particular, de la boca de emisión– situada después del punto de medida según la dirección del flujo)  $\geq 2 \cdot D$ .





Cuando la chimenea tiene sección rectangular (o cuadrada), se determina su diámetro equivalente de acuerdo con la ecuación:

$$D_e = \frac{a \times b}{a + b} \quad (\text{a y b = longitudes de los lados de la sección transversal}).$$

Si se encuentran dificultades extraordinarias para mantener las distancias  $L_1$  y  $L_2$  requeridas, éstas podrán disminuirse procurando conservar una relación  $L_1/L_2 = 4$ . En cualquier caso, nunca se admitirán valores de  $L_1 < 2 \cdot D$  y  $L_2 < 0,5 \cdot D$ .

Se dispondrá una **plataforma** u otra construcción fija similar con barandillas de seguridad, de fácil acceso y sobre la que puedan operar sin dificultad dos personas, para efectuar las medidas en chimenea.

## ESPECÍFICO

- Las industrias incluidas en el **grupo B** del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, cuya plantilla supere las 250 personas o disponga de instalaciones que emitan contaminantes en cuantía superior a la indicada en el artículo 19 de la Orden de 18 de octubre de 1976, dispondrán de un Servicio de Prevención de la Contaminación Industrial de la Atmósfera, dedicado a la vigilancia y control del funcionamiento de los equipos de depuración de las emisiones de contaminantes y de sus instrumentos de control. (**Art. 37 de la Orden de 18 de octubre de 1976**).
- Las industrias incluidas en el **grupo B** del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera deberán efectuar mediciones de los contaminantes emitidos a la atmósfera con la periodicidad que le sea establecida por el Organismo competente (Consejería de Medio Ambiente u órgano competente de la Comunidad Autónoma que se encuentre en vigor en ese momento) (**Art. 29 de la Orden de 18 de**

octubre de 1976; **Art. 72.3 Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico**).

- Las empresas incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades deberán cumplir los límites de emisión establecidos en el citado reglamento y establecer sistemas de reducción de emisiones. Asimismo, el titular de las instalaciones deberá facilitar los datos necesarios al órgano competente para que éste pueda comprobar el cumplimiento de las obligaciones en él establecidas. Esta información se suministrará, al menos, una vez al año, y siempre que sea solicitada por el órgano competente (**Art. 4 y Art. 6 del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades**).

### 1.3.3. RUIDOS

En el Principado de Asturias, en el **Decreto 99/85, de 17 de octubre**, en el que se dictan Normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y de vibraciones del Principado de Asturias (**BOPA número 248, de 28 de octubre de 1985**) se establecen los siguientes **límites** de ruido:

- En edificios próximos no colindantes a la empresa, en el exterior de la fachada los límites son de 55 dBA desde las 7 a 22 h. y de 45 dBA desde las 22 a las 7 h.
- En el interior de edificios colindantes a la empresa, los límites son de 30 dBA desde las 7 a las 22 h. y de 28 dBA desde las 22 a las 7 h.

Además, cada Ayuntamiento en su término municipal puede establecer requerimientos relativos a los niveles de ruido transmitidos al exterior. Estos límites quedan recogidos bien en los Planes Generales de Ordenación Urbana o en las correspondientes Ordenanzas Municipales.

### 1.3.4. AGUAS

#### SUMINISTRO Y CONSUMO

- En las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se podrán utilizar en un predio aguas procedente de manantiales cuando el volumen total anual no sobre-



pase los 7.000 m<sup>3</sup>. En los acuíferos que hayan sido declarados como sobreexplotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización. (**Art. 54.2. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).

- Todo uso privativo de las aguas no incluido en el artículo 54 requiere concesión administrativa. (**Art. 59.1. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
- Toda modificación de las características de una concesión requerirá previa autorización administrativa del mismo órgano otorgante (**Art. 64. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
- Las concesiones podrán declararse caducadas por incumplimiento de cualquiera de las condiciones esenciales o plazos en ella previstos (**Art. 66.1. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
- El otorgamiento de autorizaciones y concesiones referentes al Dominio Público Hidráulico es atribución del Organismo de Cuenca, salvo cuando se trate de obras y actuaciones de interés general del Estado, que corresponderán al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (**Art. 93.1. Real Decreto 849/86, de 11 de abril. Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas**) (R.D.P.H.).
- Quien desee obtener una **concesión de aguas superficiales** presentará una instancia al Organismo de Cuenca correspondiente, manifestando su pretensión y solicitando la iniciación del trámite de competencia de proyectos si ello fuera procedente, haciendo constar los siguientes extremos (**Art. 104. Real Decreto 849/86, de 11 de abril. Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas**) (R.D.P.H.):
  - Peticionario (persona física o jurídica).
  - Destino del aprovechamiento.
  - Caudal de agua solicitado.
  - Corriente de donde se han de derivar las aguas.
  - Términos municipales donde radican las obras.



## VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

Respecto al vertido de aguas residuales es necesario diferenciar los requisitos a cumplir en función de que el medio receptor del vertido sea el Dominio Público Hidráulico, el Dominio Público Marítimo-Terrestre o el colector de una red de saneamiento.

### Requisitos para los vertidos que se efectúen al alcantarillado municipal

- Respetar las disposiciones y límites de vertido establecidos en los Planes Generales de Ordenación Urbana, Ordenanzas y Reglamentos Municipales, si los hubiere, referentes a vertidos a las redes de alcantarillado. De forma general, y hasta que se establezcan valores de referencia para cada caso, en la disposición transitoria segunda de la Ley 5/2002 del Principado de Asturias sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento, se determinan valores de referencia provisionales:

Parámetro	Unidad	Valores límite	Parámetro	Unidad	Valores límite
Temperatura	°C	< 40	Cianuros totales	mg/l	2
pH (intervalo permisible)	—	6-9	Cobre	mg/l	5
Color	—	1/40	Cromo total	mg/l	5
Conductividad	μS/cm	5.000	Cromo hexavalente	mg/l	1
Aceites y grasas	mg/l	100	Estaño	mg/l	5
Hidrocarburos	mg/l	15	Fenoles totales	mg/l	2
Sólidos en suspensión	mg/l	1.000	Fluoruros	mg/l	12
Materia sedimentable	ml/l	10	Hierro	mg/l	10
DBO <sub>5</sub>	mg/l	1.000	Manganeso	mg/l	2
DQO	mg/l	1.600	Mercurio	mg/l	0,1
Nitrógeno amoniacal	mg/l	60	Níquel	mg/l	5
Aluminio	mg/l	15	Plata	mg/l	1
Arsénico	mg/l	1	Plomo	mg/l	1
Bario	mg/l	10	Selenio	mg/l	0,5
Boro	mg/l	3	Sulfuros	mg/l	2
Cadmio	mg/l	0,5	Zinc	mg/l	10

- Es preciso disponer de **autorización** de vertido al sistema público de saneamiento. Esta autorización se tramitará y se resolverá junto con la Licencia Municipal regulada en el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y en ella se hará constar expresamente: (**Art. 5 y Art. 8. Ley del Principado de Asturias 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento**).



- a) Valores máximos y medios permitidos en las concentraciones de contaminantes físico-químicos de las aguas residuales vertidas.
  - b) Límite sobre el caudal y el horario de descargas.
  - c) Exigencias de instalaciones de adecuación de los vertidos e inspección, muestreo y medición, en caso de que sea necesario.
  - d) Exigencias respecto al mantenimiento, informes técnicos y registros de la planta en relación con el vertido, a cuyo efecto cada instalación industrial deberá llevar un libro de registro en el que se anoten las características e incidencias de aquellos.
  - e) Plazos de ejecución de las instalaciones de depuración.
  - f) Actuaciones y medidas que, en caso de emergencia o peligro, deban ser puestas en práctica por el titular de la autorización.
  - g) Demás condiciones complementarias.
  - h) Canon que resulte de la aplicación de la Ley del Principado de Asturias 1/1994, de 21 de febrero, de abastecimiento y saneamiento de aguas.
- Las autorizaciones de vertido a los sistemas públicos de saneamiento deberían de estar formalizadas antes de diciembre de 2002. (**Disposición adicional tercera Ley del Principado de Asturias 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento**).
  - El plazo de vigencia de la autorización de vertido a los sistemas públicos de saneamiento será de 5 años, transcurridos los cuales se procederá a la revisión de la misma. (**Art. 8. Ley del Principado de Asturias 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento**).
  - En ningún caso podrán ser utilizadas las instalaciones que integran los sistemas públicos de saneamiento para verter directa o indirectamente a las mismas: (**Art. 7. Ley del Principado de Asturias 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento**).
- a) Residuos, entendiéndose como tales los definidos en el artículo 3 a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
  - b) Residuos radiactivos regulados por la Ley 25/1964, de 29 de abril, de energía nuclear.
  - c) Los gases o vapores que por razón de su naturaleza o cantidad sean o puedan ser suficientes, por si mismos o en presencia de otras sustancias, para provocar ignición o explosión.



- En las poblaciones de menos de 20.000 habitantes, si las características del agua residual industrial difieren sensiblemente de las de un vertido de tipo doméstico, debe solicitarse autorización de vertido por parte del titular de la instalación al Organismo de Cuenca, salvo que por acuerdo con el ayuntamiento, éste último se haga responsable de los vertidos industriales que reciba la red municipal. No obstante, dicho Organismo de Cuenca podrá exigir una autorización separada para el vertido industrial si su composición o volumen es desproporcionado frente al vertido urbano.

### Requisitos para los vertidos realizados al Dominio Público Hidráulico

- Queda **prohibido** con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 100, toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico, y, en particular: (**Art. 97. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
  - a) Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
  - b) Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua, que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
  - c) El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección, fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.
- A los efectos de la presente Ley se considerarán vertidos los que se realicen directa o indirectamente en las aguas continentales, así como el resto del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el procedimiento o técnica utilizada. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa. (**Art. 100. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
- Los vertidos al dominio público hidráulico estarán gravados con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica, que se denominará **canon de control de vertido**. (**Art. 113. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**).
- No se deben superar los límites establecidos en el Anexo al Título IV del Reglamento de Dominio Público Hidráulico indicados a continuación. No obstante, en las preceptivas autorizaciones de vertido pueden aparecer condicionantes específicos.



**Valores límite**

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tabla 1</b>	<b>Tabla 2</b>	<b>Tabla 3</b>
PH	—	Comprendido entre 5,5 y 9,5		
Sólidos en suspensión	mg/l	300	150	80
Materias sedimentables	mg/l	2	1	0,5
Sólidos gruesos	—	Ausentes		
DBO <sub>5</sub>	mg/l	300	60	40
DQO	mg/l	500	200	160
Temperatura	°C	3 °C en ríos tras la zona de dispersión Lagos o embalses: inferior a 30 °C		
Color	—	Inapreciable en disolución		
Aluminio	mg/l	2	1	1
Arsénico	mg/l	1	0,5	0,5
Bario	mg/l	20	20	20
Boro	mg/l	10	5	2
Cadmio	mg/l	0,5	0,2	0,1
Cromo III	mg/l	4	3	2
Cromo IV	mg/l	0,5	0,2	0,2
Hierro	mg/l	10	3	2
Manganeso	mg/l	10	3	2
Níquel	mg/l	10	3	2
Mercurio	mg/l	0,1	0,05	0,05
Plomo	mg/l	0,5	0,2	0,2
Selenio	mg/l	0,1	0,03	0,03
Estaño	mg/l	10	10	10
Cobre	mg/l	10	0,5	0,2
Cinc	mg/l	20	10	3
Cianuros	mg/l	1	0,5	0,5
Cloruros	mg/l	2000	2000	2000
Sulfuros	mg/l	2	1	1
Sulfitos	mg/l	2	1	1
Sulfatos	mg/l	2000	2000	2000
Fluoruros	mg/l	12	8	6
Fósforo total	mg/l	20	20	10
Fósforo total (lagos o embalses)	mg/l	0,5	0,5	0,5
Amoniaco	mg/l	50	50	15
Nitrógeno nítrico	mg/l	20	12	10
Aceites y grasas	mg/l	40	25	20
Fenoles	mg/l	1	0,5	0,5
Aldehídos	mg/l	2	1	1
Detergentes	mg/l	6	3	2
Pesticidas	mg/l	0,05	0,05	0,05



○ En las autorizaciones de vertido se concretará especialmente: (**Art. 251. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico**).

- a) Los límites cuantitativos y cualitativos del vertido. Estos últimos no podrán superar los valores contenidos en la tabla 1 del anexo al título IV, salvo en aquellos casos en que la escasa importancia del efluente permita, justificadamente, un menor rigor.
- b) Expresión de las instalaciones de depuración o eliminación consideradas, en principio, necesarias con base en la solución propuesta por el peticionario en el proyecto presentado inicialmente y en las modificaciones al mismo que hayan sido introducidas para conseguir los objetivos de calidad exigibles.
- c) Los elementos de control del funcionamiento de dichas instalaciones, así como la periodicidad y características de dicho control.
- d) El importe del canon de vertido.
- e) Las fechas de iniciación y terminación de las obras e instalaciones, fases parciales previstas y entrada en servicio de las mismas, así como las previsiones que, en caso necesario, se hayan de adoptar para reducir la contaminación durante el plazo de ejecución de aquéllas.
- f) Las actuaciones y medidas que, en casos de emergencia, deban ser puestas en práctica por el titular de la autorización.
- g) Plazo de vigencia de la autorización.
- h) Causas de caducidad de la misma.
- i) Cualquier otra condición que el Organismo de Cuenca considere oportuna, en razón a las características específicas del caso y del cumplimiento de la finalidad de las instalaciones.

Especialmente, si se tratase de vertidos directos a aguas subterráneas, o de eliminación de aguas residuales que originase inevitablemente un vertido indirecto sobre dichas aguas subterráneas, se especificarán en el condicionado las precauciones indispensables que deben adoptarse en función de la naturaleza y concentración de las sustancias presentes en el efluente, las características del medio receptor y la proximidad de captaciones de agua, sea potable, termal o mineral.

En estos mismos casos se definirá concretamente el punto y técnica de vertido y, si fuera necesario, las medidas que permitan la vigilancia de las aguas subterráneas y, en particular, de su calidad.



- j) Cuando se autorice una acción de eliminación, o de depósito con vistas a la eliminación, capaz de ocasionar un vertido indirecto de sustancias peligrosas a las aguas subterráneas, deberá establecerse en la autorización:
- 1.º El lugar donde se sitúa la acción.
  - 2.º Los métodos de eliminación o de depósito utilizados.
  - 3.º Las precauciones indispensables, teniendo en cuenta, en particular, la naturaleza y concentración de las sustancias presentes en las materias que deban eliminarse o depositarse, las características del medio receptor, así como la proximidad de captaciones de agua, en particular de agua potable, termal y mineral.
  - 4.º La cantidad máxima admisible, durante uno o varios períodos determinados, de materias que contengan sustancias de las relaciones I o II y, de ser posible, de esas mismas sustancias que deben eliminarse o depositarse, así como las condiciones apropiadas relativas a la condición de dichas sustancias.
  - 5.º Las precauciones técnicas, en su caso, que deberán aplicarse para impedir cualquier vertido de sustancias de la relación I en las aguas subterráneas y para evitar toda contaminación de dichas aguas por sustancias de la relación II.
  - 6.º En caso necesario, las medidas que permitan la vigilancia de las aguas subterráneas y especialmente de su calidad.

#### Requisitos para los vertidos al Dominio Público Marítimo Terrestre

- Solicitar la oportuna autorización de vertido a la Administración competente, en este caso el Servicio de Calidad de las Aguas de la Consejería de Medio Ambiente (**Art. 57.1. Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas**).
- Entre las condiciones a incluir en las autorizaciones de vertido deberán figurar: (**Art. 115.1. Real Decreto 1471/89, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas**).
  - a) Plazo de vencimiento, no superior a 30 años.
  - b) Instalaciones de tratamiento, depuración y evacuación necesarias, estableciendo sus características y los elementos de control de su funcionamiento, con fijación de las fechas de iniciación y terminación de su ejecución, así como de su entrada en servicio.
  - c) Volumen anual de vertido.

- d) Límites cualitativos del vertido y plazos, si proceden, para la progresiva adecuación de las características de los efluentes a los límites impuestos.
- e) Evaluación de los efectos sobre el medio receptor, objetivos de calidad de las aguas en la zona receptiva y previsiones que, en caso necesario, se hayan de adoptar para reducir la contaminación.
- f) Canon de vertido.

### 1.3.5. RESIDUOS

La Ley 10/98 de Residuos, establece la diferencia entre residuos urbanos y residuos peligrosos y normas específicas sobre su producción, posesión y gestión, considerando de modo general que queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional así como toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.

#### RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

- Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a **entregarlos** a un **gestor** de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles. El poseedor de residuos estará obligado a sufragar sus correspondientes **costes** de gestión. (**Art. 11 Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos**).
- Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el terreno nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión. (**Art. 12.2 Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos**).
- Los poseedores de residuos urbanos estarán obligados a entregarlos a las Entidades locales, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que se determinen las respectivas ordenanzas. (**Art. 20 Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos**).



## RESIDUOS PELIGROSOS

Se indican, a continuación, los requerimientos legales básicos sobre la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos, tal y como se establece en la legislación vigente.

- La **instalación, ampliación o reforma** de industrias o actividades generadoras o importadoras de residuos tóxicos y peligrosos o manipuladora de productos de los que pudieran derivarse residuos del indicado carácter, **requerirá autorización** de la Consejería Regional de Medio Ambiente o en su caso el órgano competente de la Comunidad Autónoma en el momento. (**Art. 10.1 Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**). Las autorizaciones de producción y gestión de residuos quedarán sustituidas, a partir del 30 de octubre de 2007, por la autorización ambiental integrada (*Disposición derogatoria de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación*).
- **Envasado de los residuos peligrosos.** Los productores de residuos deberán observar una serie de normas de seguridad: (**Art. 13 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**).
  - a) Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
  - b) Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- **Etiquetado de los residuos peligrosos.** Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos y peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta deberá figurar (**Art. 14 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**):
  - Código de identificación de los residuos.
  - Nombre, dirección y teléfono del titular.
  - Fecha de envasado.
  - Naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (representados según el Anexo II del R.D. 833/88) dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja:



	(E) Explosivo		(F+) Fácilmente o extremadamente inflamable
	(F) Inflamable		(C) Corrosivo
	(T) Tóxico		(T+) Muy tóxico
	(O) Comburente		(XN) Nocivo
	(Xi) Irritante		(N) Peligro para el medio ambiente

- **Almacenamiento de residuos peligrosos.** Los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos para su gestión posterior, bien en la propia instalación, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos. El almacenamiento y las instalaciones deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación. El tiempo de almacenamiento de los residuos por parte del productor no podrá exceder de 6 meses, salvo autorización especial del organismo competente. **(Art. 15 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86).**
- **Registro:** El productor de residuos tóxicos y peligrosos está obligado a llevar un registro en el que conste la cantidad, naturaleza, identificación según el anexo I, origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación y cesión de tales residuos. Asimismo, debe registrar y conservar los documentos de aceptación de los residuos en las instalaciones de tratamiento o eliminación durante un tiempo no inferior a 5 años. Durante este mismo periodo, se han de conservar los ejemplares del Documento de control y seguimiento del origen y destino de los residuos. **(Art. 16 R.D 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86).**

- En este registro deberá constar (**Art. 17 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**):
  - Origen de los residuos (generación propia o importación).
  - Cantidades, naturaleza y código de identificación de los residuos (según el Anexo I del R.D. 833/88, Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos).
  - Fecha de cesión de los residuos.
  - Fecha y descripción, en su caso, de los pretratamientos realizados.
  - Fecha de inicio y finalización, en su caso, del almacenamiento temporal.
  - Fecha y número de la partida arancelaria (sólo en caso de importación).
  - Fecha y descripción de las operaciones de tratamiento (sólo en caso de que el productor esté autorizado para realizar operaciones de gestión en sus propias instalaciones).
  - Frecuencia de recogida y medio de transporte (incluido en el **R.D. 952/97**).
- Anualmente el productor de residuos tóxicos y peligrosos deberá declarar al órgano competente de la Comunidad Autónoma, y por su mediación a la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, el origen y cantidad de los residuos producidos, el destino dado a cada uno de ellos y la relación de los que se encuentren almacenados temporalmente, así como las incidencias relevantes acaecidas en el año inmediatamente anterior (**Art. 18 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**).
- **Solicitud de admisión:** El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

El productor deberá cursar una solicitud de aceptación, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes (**Art. 20 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**):

- Identificación del residuo.
- Propiedades físico-químicas.
- Composición química.

- Volumen y peso del residuo.
- El plazo de recogida de los residuos.
- **Otras obligaciones:** Los productores de residuos tóxicos y peligrosos deberán cumplir los Documentos de control y seguimiento (uno por cada tipo de residuo peligroso cedido) desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación. Deberán comunicar de forma inmediata al órgano competente de la Comunidad Autónoma los casos de desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos. No podrán entregar los residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos. (**Art. 21 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**).
- Se consideran pequeños productores aquellos que por generar o importar menos de 10.000 kg. al año de residuos tóxicos y peligrosos, adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. Los pequeños productores cumplirán con las obligaciones generales para los productores de residuos tóxicos y peligrosos salvo la referente a la presentación de la declaración anual. (**Art. 22 Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**).
- Sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa de transporte de residuos peligrosos se cumplirán las siguientes normas:
  - Ningún productor o gestor podrá entregar residuos tóxicos y peligrosos sin estar en posesión del documento de aceptación del gestor destinatario.
  - El productor o gestor que se proponga ceder residuos tóxicos y peligrosos deberá remitir, al menos, con diez días de antelación a la fecha del envío de los citados residuos una notificación de traslado, en la que deberán recogerse los siguientes datos:
    - Nombre del destinatario y del transportista.
    - Medio de transporte e itinerario previsto.
    - Cantidades, características y código de identificación de los residuos.
    - Fecha o fechas de los envíos.

La notificación será remitida al Órgano competente de la Comunidad Autónoma a la que afecte el traslado o al Ministerio de Medio Ambiente si afecta a más de una Comunidad Autónoma.

- Durante el traslado no se podrá efectuar ninguna manipulación de los residuos que no sea exigible por el propio traslado o que esté autorizada.
- Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos: (**Art 21.1, Ley 10/1998, Ley de Residuos**).
  - a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente las mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
  - b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
  - c) Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
  - d) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
  - e) Presentar un informe anual a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.
  - f) Informar inmediatamente a la Administración pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- En julio de 2001 y posteriormente con una periodicidad de cada 4 años, los productores de residuos tóxicos y peligrosos deberán elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma correspondiente un estudio de minimización de dichos residuos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la producción de residuos tóxicos y peligrosos, en la medida de sus posibilidades. (**Disposición adicional segunda del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos**).

## Residuos Peligrosos Específicos

### Aceites usados

- Está **prohibido** realizar vertidos de aceites usados en las aguas, depositar aceites usados con efectos nocivos sobre el suelo y cualquier tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación superior al nivel legalmente establecido (**Art. 3. Orden del 28 de febrero de 1989, por la que se regula la Gestión de Aceites Usados**).



- Se debe disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida. (**Art. 4. Orden del 28 de febrero de 1989, por la que se regula la Gestión de Aceites Usados**).
- En el **envasado** de aceites usados se deberán evitar pérdidas y derrames, así como la formación con los materiales del envase de combinaciones peligrosas. Los recipientes o envases que contengan aceites usados deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta debe figurar (**Art. 11. Orden del 28 de febrero de 1989, por la que se regula la Gestión de Aceites Usados**):
  - Código de identificación del aceite usado.
  - Nombre, dirección y teléfono del titular.
  - Fecha de envasado final.
  - La naturaleza de los riesgos mediante pictogramas.
- Los productores que generen una cantidad superior a 500 l. por año de aceites usados deberán llevar un **registro** en el que quede constancia de las cantidades, calidad, origen, localización y fechas de entrega y recepción. (**Art. 13. Orden del 28 de febrero de 1989, por la que se regula la Gestión de Aceites Usados**).
- Cada cesión de aceites usados deberá quedar formalizada a través de los documentos previstos en el Anexo II de la Orden de 13 de junio de 1990, que modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989, que desarrollan la especialidad para el caso de los aceites usados de lo previsto al respecto por el Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

### Residuos con piralenos

- Los poseedores de PCB, PCB usados y de aparatos con PCB inventariados deberán entregarlos a un gestor de residuos autorizado cuando se proceda a su descontaminación o eliminación. La descontaminación o eliminación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como el resto de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos, y de los PCB contenidos en los mismos, se efectuará antes del 1 de enero del 2011. Los poseedores deberán declarar a las Comunidades Autónomas la posesión de los aparatos sometidos a inventario, comunicar las previsiones de su descontaminación o eliminación y proceder a su etiquetado y marcado. (**Art. 3,**

*R.D 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan).*

- Los datos de los aparatos que hayan sido descontaminados o eliminados deberán comunicarse en el mes siguiente a la realización de dichas operaciones. Asimismo, deberán comunicarse en el mes siguiente a su realización las operaciones de mantenimiento o manipulación que afecten al fluido aislante, acompañándose del correspondiente análisis justificativo de la concentración de PCB (**Art. 5 R.D 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan).**
- Los poseedores de los aparatos sometidos a inventario (aparatos con un volumen superior a 1 decímetro cúbico en PCB) deberán etiquetarlos, haciendo constar esta circunstancia. Asimismo, deberán poner una etiqueta en las puertas de los locales donde se encuentren estos aparatos. Los poseedores de aparatos con PCB que hayan sido descontaminados los marcarán con las determinaciones fijadas en el Anexo II de este decreto. (**Art. 7. R.D 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan).**
- Queda prohibido separar los PCB de otras sustancias a efectos de su reutilización, completar el nivel de los aparatos que contienen PCB utilizando PCB, así como rellenar un equipo unitario, situado cerca de otros aparatos que contengan PCB, con un líquido de sustitución que tenga un punto de inflamación inferior a 300° C. (**Art. 9 R.D 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan).**
- Las zonas en las que se manipulen o almacenen envases, materiales o aparatos con PCB tendrán suelos estancos, capaces de soportar todas las cargas previsibles y de retener todas las fugas de PCB. La capacidad de retención de las fugas será igual o superior a la mitad de la capacidad máxima de almacenamiento de PCB y superior al volumen total de la masa de PCB contenida en el mayor de los equipos. Asimismo, los envases de PCB deberán ser impermeables, tener paredes dobles y estar etiquetados. Las estructuras para la recogida y almacenamiento de PCB y aparatos que contengan PCB se cubrirán de forma impermeable, dotándolas además de un sistema especial de recogida de todos los líquidos contaminados, para evitar su vertido al sistema de evacuación de las aguas. (**Art. 10 R.D 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y aparatos que los contengan).**



### 1.3.6. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS

El Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, tiene como principal objetivo la prevención de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la limitación de sus consecuencias con la finalidad de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente.

- Los industriales, a cuyos establecimientos les sea de aplicación el presente Real Decreto, están obligados a enviar una notificación al órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radiquen, que contenga, como mínimo: (**Art. 6 R.D 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas**).

- Número de registro industrial.
- Nombre o razón social del industrial y dirección completa del establecimiento correspondiente, teléfono y fax.
- Domicilio social del industrial y dirección completa, así como teléfono y fax.
- Nombre o cargo del responsable del establecimiento, si se trata de una persona diferente del industrial al que se refiere el apartado b), y la información necesaria para su localización las veinticuatro horas del día.
- Información suficiente para identificar las sustancias peligrosas:
  - Nombre químico, número de CAS, nomenclatura IUPAC, otros posibles nombres identificativos.
  - Cantidad máxima de la(s) sustancia(s) presente(s) o que puedan estar presente(s).
  - Si la sustancia o preparado se utiliza en proceso o almacén.
  - Características físicas, químicas y toxicológicas e indicación de los peligros, tanto indirectos como diferidos para las personas, bienes y medio ambiente.
  - En el caso de pertenecer a una categoría habrá de indicarse además del nombre de la sustancia o preparado en concreto, los datos para su exacta identificación en las normas a las que hace referencia el mencionado anexo para su clasificación, en una u otra categoría.
- Actividad ejercida o actividad prevista en la instalación o zona de almacenamiento.
- Breve descripción de los procesos tecnológicos.



- Plano del establecimiento y distribución de sus instalaciones.
  - Descripción del entorno inmediato del establecimiento y, en particular, de elementos capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, como establecimientos o instalaciones, equipos, explotaciones, infraestructuras, etc.
- Los industriales de todos los establecimientos a los que sea de aplicación el presente Real Decreto, deberán definir su política de prevención de accidentes graves y plasmarla en un documento escrito. Esta política deberá abarcar y reflejar los objetivos y principios de actuación generales establecidos por el industrial en relación con el control de los riesgos de accidentes graves, respecto a los elementos que se contemplan en el anexo III, relativos a: **(Art. 6 R.D 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas)**.
- Organización y personal.
  - Identificación y evaluación de los riesgos de accidente grave.
  - Control de la explotación.
  - Adaptación a las modificaciones.
  - Planificación ante situaciones de emergencia.
  - Seguimiento de los objetivos fijados.
  - Auditoria y revisión.
- En todos los establecimientos sujetos a las disposiciones del presente Real Decreto, el industrial deberá elaborar un plan de autoprotección, denominado plan de emergencia interior, en el que se definirá la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, limitar los efectos en el interior del establecimiento. Este plan será remitido al órgano competente de la Comunidad Autónoma. **(Art. 11 R.D 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas)**.
- Los industriales de todos los establecimientos comprendidos en el ámbito de este Real Decreto estarán obligados a cumplir, tan pronto como se origine un incidente o accidente susceptible de causar un accidente grave, y haciendo uso de los medios más adecuados, lo siguiente: **(Art. 11 R.D 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprue-**



*ban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas).*

- Informar de forma inmediata a los órganos competentes de la Comunidad Autónoma. Para ello deberán adecuarse líneas de comunicación directa con el centro de emergencias que a estos efectos tenga dispuesto la autoridad competente.
  
- Comunicarles a la mayor brevedad posible, la siguiente información:
  1. Circunstancias que han concurrido para que se produzca el accidente.
  2. Sustancias peligrosas y cantidades implicadas inicialmente en el accidente, o que puedan estarlo por evolución desfavorable del mismo.
  3. Los datos disponibles para evaluar los efectos directos e indirectos a corto, medio y largo plazo, en las personas, bienes y medio ambiente.
  4. Las medidas de emergencia interior adoptadas.
  5. Las medidas de emergencia interior previstas.
  6. Las medidas de apoyo exterior necesarias para el control del accidente y la atención a los afectados.
  7. Otra información referida al mismo que le pueda solicitar la autoridad competente.
  
- Remitirles, de forma pormenorizada, las causas y efectos producidos a consecuencia del accidente.
  
- Informarles de las medidas previstas para:
  1. Paliar los efectos del accidente a corto, medio y largo plazo.
  2. Garantizar la seguridad de las instalaciones de su entorno y la protección de las personal, bienes y el medio ambiente.
  3. Evitar que se produzcan accidentes similares, en base a las experiencias adquiridas.
  
- Actualizar la información facilitada, en caso de que investigaciones más rigurosas pongan de manifiesto nuevos hechos que modifiquen dicha información o las conclusiones que dimanen de ella.

## 1.4. PROCESOS PRODUCTIVOS

### 1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROCESOS PRODUCTIVOS

El Sector de tratamiento y revestimiento de superficies abarca una gran variedad de industrias que, en sus procesos productivos, incluyen actividades cuya finalidad es tratar las superficies metálicas para protegerlas de la corrosión, mejorar su resistencia al desgaste y erosión o mejorar su aspecto mediante recubrimientos metálicos.

En el tratamiento se diferencian dos etapas, la primera incluye los procesos de limpieza y preparado de superficies (desengrasado, decapado, etc.) y la segunda etapa incluye los recubrimientos metálicos y obtención de acabados superficiales (electrodeposición, anodizado, inmersión, etc.).

Se indican, en el presente apartado y de manera general los procesos más característicos y comunes del Sector de tratamiento y revestimiento de superficies considerando los distintos tipos de procesos:

- Recubrimientos electrolíticos.
- Galvanizado en caliente.
- Recubrimientos químicos.

### RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS

Los procesos de recubrimientos electrolíticos o químicos consisten en depositar por vía electroquímica finas capas de metal sobre la superficie de una pieza sumergida en una solución de iones metálicos o electrolitos. En este proceso se usan productos químicos relativamente puros, sales y metales, de forma que durante la operación se depositan completamente los metales empleados sobre las piezas.

Previo al recubrimiento las piezas deben ser limpiadas y alisadas. Esta limpieza puede ser realizada por vía física o química.

La deposición de un determinado metal puede obtenerse a partir de baños o electrolitos de diferente composición. Las propiedades específicas de los recubrimientos dependen de los componentes del electrolito utilizado. La calidad de recubrimiento exigida para un campo de aplicación específico, sólo puede cumplirse manteniendo unas condi-



ciones de trabajo constantes y definidas y realizando un seguimiento exhaustivo de los mismos. La estabilidad a largo plazo de los electrolitos, de gran importancia para minimizar la generación de baños electrolíticos contaminados a tratar, requiere un seguimiento continuo de concentraciones de los compuestos básicos, las condiciones físicas y las contaminaciones orgánicas e inorgánicas. Asimismo hacen necesario un mantenimiento y una limpieza del baño para eliminar partículas y sustancias contaminantes.

Existen diferentes tipos de recubrimientos: cobreado, niquelado, cromado, cincado y químicos por deposición de níquel o por deposición de cobre.

De forma general, los compuestos empleados para los recubrimientos electrolíticos son los denominados metales pesados. El término de metal pesado se refiere a cualquier elemento químico metálico que tenga una relativa alta densidad y sea tóxico o venenoso en concentraciones bajas. Los metales pesados son peligrosos porque tienden a bioacumularse. La bioacumulación significa un aumento en la concentración de un producto químico en un organismo biológico en un cierto plazo, comparada a la concentración del producto químico en el ambiente.

Algunos ejemplos de las afecciones en seres humanos producidas por distintos metales pesados se indican a continuación:

La exposición a largo plazo a este tipo de sustancias está asociada a la disfunción renal, como es el caso del cadmio, o a daños del riñón y el hígado o sistema circulatorio y tejido nervioso como el caso del cromo. De la misma manera, altas dosis de cobre pueden causar anemia, daño del hígado y del riñón, y la irritación del estómago e intestino, altos niveles de plomo pueden dar lugar a efectos bioquímicos tóxicos en los seres humanos que causan problemas en la síntesis de la hemoglobina, efectos sobre los riñones, aparato gastrointestinal, sistema reproductivo, y daños agudos o crónicos al sistema nervioso.

## TIPOS DE RECUBRIMIENTOS

### Cobreado

Los electrolitos de cobre más empleados son aquellos en base cianuro y en base sulfato. El electrolito cianurado (bien con cianuro potásico o sódico) apenas contiene aditivos orgánicos, al contrario del cobreado ácido que necesita una variedad de aditivos importante y un control exhaustivo para conseguir las propiedades de dureza, nivelación y brillo.

El cobreado cianurado es el primer recubrimiento de los sistemas multicapas de gran protección anticorrosiva, que se realizan habitualmente sobre zamak y/o acero como materiales base.



## Niquelado

El electrolito de níquel más empleado es el denominado watts que contiene cloruro, sulfato, ácido bórico y aditivos orgánicos en su composición. Existen diferentes variedades en función de sus aditivos y abrillantantes. Los principales son el níquel semibrillante y el níquel brillante.

Los recubrimientos de níquel son una base muy apropiada para la mayoría de recubrimientos decorativos como el cromo, el latón, la plata, el oro y otros más específicos. A partir de ciertos espesores presenta buenas propiedades anticorrosivas. Por ello se utiliza tanto en aplicaciones decorativas, como la cerrajería y grifería, como en aplicaciones anticorrosivas y funcionales como son los componentes del automóvil y las herramientas.

## Cromado

Los electrolitos de cromo contienen ácido crómico, pequeñas cantidades de ácido sulfúrico y según su composición catalizadores que pueden ser fluorados. El brillo, su dureza y su poder anticorrosivo son las cualidades más apreciadas. Cuando se aplica en bajos espesores en acabados decorativos y funcionales sobre depósitos de níquel se denomina cromo decorativo. Cuando se aplica sobre acero en grandes espesores como es el caso de los amortiguadores y similares se habla de cromo duro.

El rendimiento de los baños es muy reducido por lo que se generan numerosas burbujas de hidrógeno que producen aerosoles en cantidades relevantes. En los cromados duros se acumula una importante cantidad de calor debido asimismo al bajo rendimiento.

## Cincado

Existen numerosos tipos de electrolitos de cinc. Tradicionalmente los más utilizados son los cincados cianurados de alta y media concentración de cianuro que poseen una buena tolerancia a la contaminación orgánica y permiten trabajar con pretratamientos no optimizados. Tienen una buena penetración.

Se está imponiendo por otro lado, los cincados ácidos, de depósitos de elevado brillo y alto rendimiento que sobre todo si son en base potasio reducen de modo importante el coste de tratamiento de las aguas.

Por último, existen cincados alcalinos exentos de cianuro que combinan gran parte de las cualidades de los electrolitos cianurados con un tratamiento de bajo coste para las aguas residuales.



Los electrolitos de cinc-hierro y cinc-níquel son alcalinos exentos, y permiten recubrimientos con alto poder anticorrosivo.

Los recubrimientos de cinc tienen propiedades anticorrosivas y muy ocasionalmente decorativas. Por esta razón se cincan tras realizar los oportunos postratamientos piezas para el sector de componentes del automóvil y ferretería.

### Otros acabados decorativos

Todos los acabados decorativos son recubrimientos de escaso espesor sobre piezas ya niqueladas, Entre los más frecuentes, aparte de los ya mencionados, está el latonado, formulado en base a una solución que contiene cianuro, amonio, cobre y cinc. La relación de la concentración entre ambos metales da una u otra tonalidad al recubrimiento.

Los electrolitos de plata y oro están formulados en base cianurada y contienen aditivos que permiten incrementar el brillo y, si se requiere, la dureza.

### Otros recubrimientos

Los electrolitos de estaño-plomo, se utilizan para mejorar las propiedades que facilitan la soldadura sobre su superficie.

Los recubrimientos de cadmio han sido prácticamente eliminados en su totalidad debido a su impacto ambiental y la aparición en el mercado de aleaciones de cinc-hierro y cinc-níquel con alto poder anticorrosivo.

### Recubrimiento químico por deposición de níquel

La composición de los baños químicos de níquel incluye una sal de níquel y un reductor del mismo, además de complejantes relativamente débiles. Con electrolitos modernos pueden obtenerse unas vidas del baño que equivalen a entre 5 y 10 veces el rendimiento de la carga metálica del electrolito (540 MTO = *Metal-Turn-Over*).

### Recubrimiento químico por deposición de cobre

Los electrolitos de cobre químico contienen complejantes muy estables como el tartrato, el cuadrol y el EDTA. Los complejantes del cobre químico deben recuperarse o tratarse con tecnologías adecuadas si se quiere evitar un pésimo funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

### **Pasivados crómicos (tratamiento posterior)**

Existen diferentes tipos de baños de pasivados crómicos en función de su composición, temperatura y pH. Los más frecuentes son los amarillos y los azules, teniendo menor relevancia los verdes y negros.

Por lo general se emplea este tipo de pasivados de carácter químico para evitar la corrosión de la superficie recubierta.

Ello es de especial interés para las piezas cincadas, puesto que aunque el material base está óptimamente protegido, el recubrimiento de cinc se oxida progresivamente al ser un metal poco noble. La utilización de pasivados crómicos o de otro tipo tiene lugar para piezas latonadas o niqueladas en bombo, puesto que en estas últimas el revestimiento de bajo espesor suele ser poroso y poco resistente a la corrosión.

La mayoría de los pasivados crómicos trabaja en base ácido crómico. Los pasivados azules o blancos pueden ir formulados con base de cromo trivalente.

Finalmente cabe destacar que, para mejorar aún más las propiedades anticorrosivas del pasivado crómico, se está extendiendo la operación de sellado con silicatos y otras sustancias orgánicas en base acuosa.

### **Lacados (tratamiento posterior)**

Las operaciones de lacado electrolítico en base acuosa de piezas metalizadas tienen una presencia creciente en el mercado sobre todo como protección anticorrosiva de acabados decorativos de gran valor añadido (plata, latón) o como sustituto de revestimientos electrolíticos de alto coste o de gran dificultad técnica (oro o bronce).

Los baños de lacado exigen un alto grado de mantenimiento siendo necesario al menos una ultrafiltración del baño para evitar la acumulación de ácidos orgánicos.

### **Postratamientos mecánicos**

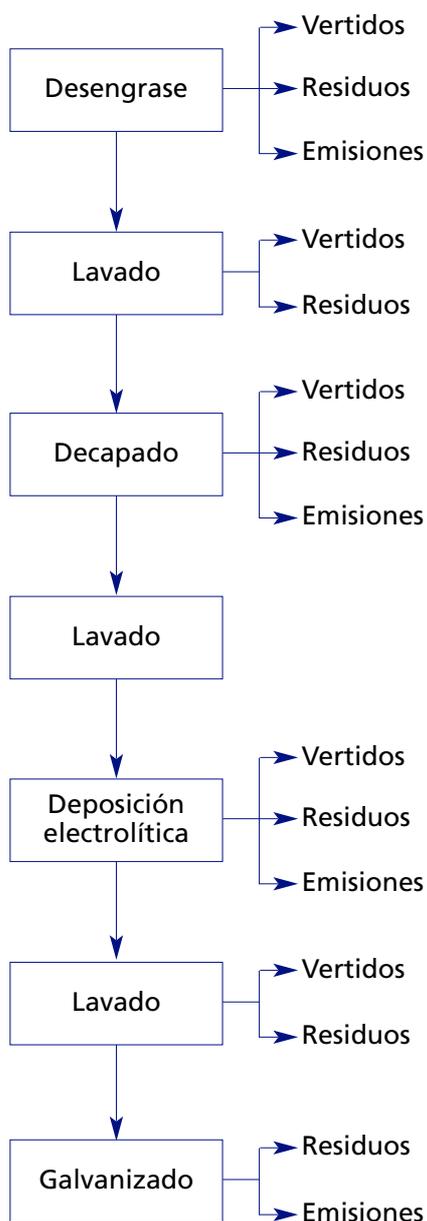
Las operaciones de pulido y rectificado posteriores a los recubrimientos están desapareciendo excepto en algún caso específico de piezas cobreadas o niqueladas.



## Desmetalizado

La operación de desmetalizado va dirigida a eliminar los recubrimientos de piezas rechazadas o de los contactos de los bastidores sin atacar el metal base. Los desmetalizados pueden ser electrolíticos (anódicos) o químicos. Los primeros tienen una composición similar a un electrolito, los segundos suelen contener complejantes fuertes que pueden generar problemas en los tratamientos de aguas residuales.

### Diagrama de proceso



## GALVANIZADO EN CALIENTE

El galvanizado es uno de los métodos que se utilizan para mejorar la resistencia a la corrosión del acero (y de las aleaciones de hierro) mediante un pequeño recubrimiento sobre la superficie. El galvanizado permite el recubrimiento de piezas de acero o de hierro fundido mediante su inmersión en un baño de cinc fundido.

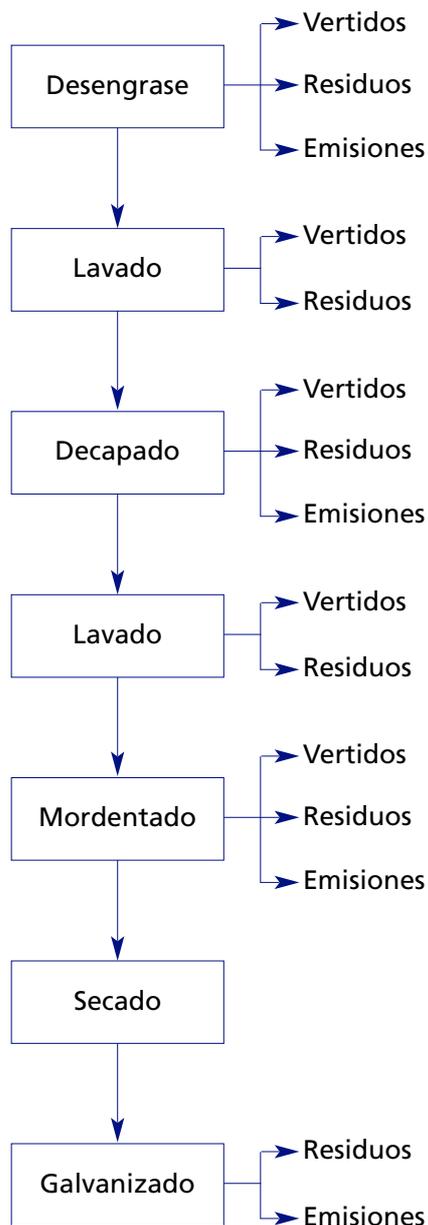
En función de las características que deba presentar la protección anticorrosiva, se aplican diferentes técnicas de protección a base de cinc:

- Galvanizado por inmersión en caliente. Las piezas a tratar se sumergen, habiendo limpiado previamente su superficie, en un baño de cinc fundido que suele estar a una temperatura de 445° C-460° C. El cinc reacciona con el hierro, o el acero, formando capas de aleación sobre la superficie. La capa más externa suele ser cinc dúctil no aleado. El cinc se une metalúrgicamente al metal base para formar un recubrimiento protector que posee una excelente resistencia a la corrosión.
- Galvanizado o cincado electrolítico. Esta técnica consiste en depositar sobre la pieza una capa de cinc mediante corriente continua a partir de una solución salina que contiene cinc. El proceso se utiliza para proteger piezas más pequeñas, cuando requieren un acabado más uniforme que proporciona el galvanizado.
- Sherardización. Las piezas preparadas de hierro o acero se calientan con una mezcla de polvo de cinc y arena en tambores rotatorios a temperatura por debajo del punto de fusión del cinc (380° C-400° C), hasta que éste forma un recubrimiento cerrado sobre la superficie de la pieza. El recubrimiento es muy uniforme. El proceso, que da a las piezas un recubrimiento mate gris, se utiliza principalmente para piezas pequeñas, debido a la dificultad de calentamiento de grandes piezas de forma uniforme.
- Recubrimientos con polvo de cinc. En esta clase de recubrimiento se emplea un polvo de cinc muy fino que se halla en suspensión en un aglutinante orgánico o inorgánico. Las técnicas de aplicación de este tipo de revestimientos son similares a las empleadas para la aplicación de laca (por ejemplo proyección, inmersión). Las capas de polvo de cinc presentan una conductividad limitada, ya que el cinc no se encuentra por toda la superficie en contacto con el material base y tampoco forma en las zonas limítrofes aleaciones de cinc-hierro.
- Protección anticorrosiva catódica. Un metal en estado de corrosión se disuelve anódicamente. En la protección anticorrosiva catódica se impide la corrosión haciendo del metal a proteger un cátodo. Esto se consigue disponiendo un elemento de cortocircuito compuesto del material de la pieza a proteger y de una aleación metálica menos noble; estos dos materiales presentan una conexión conductora metálica. Al



sumergir la pareja de materiales en un electrolito (por ejemplo agua de mar), se disuelve el metal menos noble, dissociándose en iones y electrones. Los iones pasan al electrolito, mientras que los electrones pasan a través de la conexión metálica a la superficie del metal más noble. La protección anticorrosiva catódica se utiliza, por ejemplo, como protección exterior de la parte sumergida de barcos, pasarelas, muelles, rompeolas, estacas, puertas de esclusas, boyas y equipos submarinos para, por ejemplo, la extracción de petróleo y gas natural.

### Diagrama de proceso

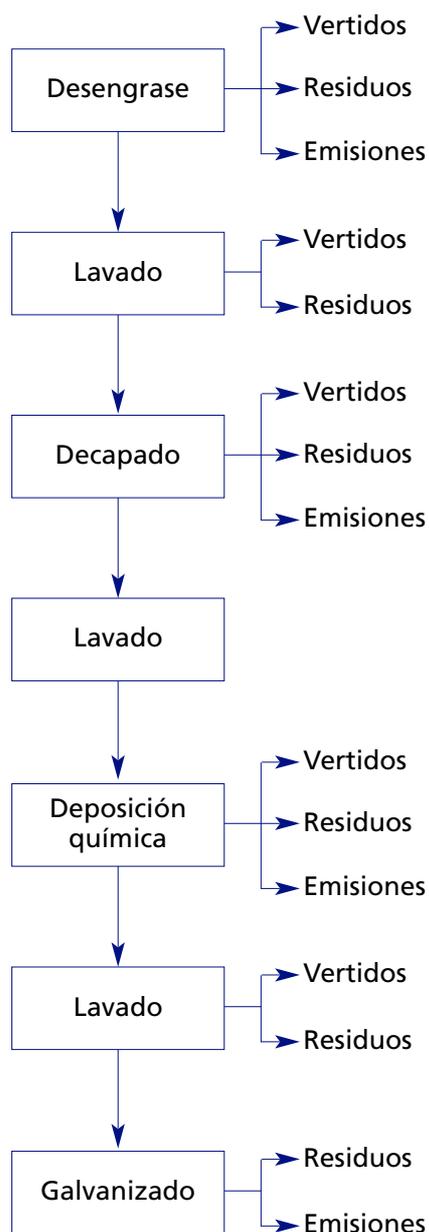


**Ruidos:** durante el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones sonoras que no se identifican con una actividad en concreto, sino en general para todas las actividades del proceso productivo.

## RECUBRIMIENTOS QUÍMICOS

Los procesos químicos se diferencian de los procesos electrolíticos porque no necesitan un potencial externo que permita la formación de un revestimiento o película de protección.

### Diagrama de proceso



**Ruidos:** durante el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones sonoras que no se identifican con una actividad en concreto, sino en general para todas las actividades del proceso productivo.

## 1.4.2. PRINCIPALES ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD

A continuación se van a detallar los diferentes aspectos medioambientales en relación con cada una de las etapas de cada proceso.

Como se ha podido observar en los diagramas de flujo de cada proceso, existen partes comunes en los distintos procesos de recubrimiento por lo que se identificarán tanto los aspectos medioambientales comunes asociados a los distintos procesos como los que son característicos de cada uno de ellos.

Para cada una de las etapas se indican los diferentes aspectos medioambientales que se han generado en relación con las actividades realizadas identificando las emisiones, los vertidos, los residuos, etc.

### 1. Aspectos medioambientales comunes en las etapas previas al proceso de recubrimiento metálico

Aspectos medioambientales	Características
<b>Desengrasado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de gases de combustión para mantener el baño caliente.</li> <li>• Emisión difusa del baño desengrasante cuando se utilizan disolventes clorados.</li> <li>• Residuos procedentes del contenido de los baños por renovación de los mismos (incluyen los lodos que se depositan en el fondo de los baños de desengrase).</li> <li>• Residuos de envases que hayan contenido los compuestos químicos empleados como agentes desengrasantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En función del combustible empleado (en general: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, inquemados).</li> <li>• Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV's).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo peligroso (Código: 08 01 13/15).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertido de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo peligroso (Código: 08 01 13/15).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contienen aceites y grasas de las piezas tratadas así como componentes químicos utilizados como desengrasantes: álcalis, silicatos, emulsionantes, tensoactivos, disolventes orgánicos y halogenados.</li> </ul>
<b>Lavado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertido de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites y grasas, metales, compuestos químicos, etc.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de los lodos que se depositan en el fondo del baño de lavado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo peligroso (Código: 08 01 13/15).</li> </ul>
<b>Decapado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de vapores de ácido clorhídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión difusa de vapores de HCl si sale al interior de la instalación y canalizada si se sale al exterior de la instalación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos del contenido de los baños por renovación de los mismos (incluidos los lodos del fondo de los baños).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo peligroso (Código: 08 01 17).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lodos del fondo de los baños.</li> <li>• Vertido de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo peligroso (Código: 08 01 17).</li> </ul>



## 2. Aspectos medioambientales del proceso de recubrimientos electrolíticos

Aspectos medioambientales	Características
<b>Deposición electroquímica</b>	
• Vertido de aguas residuales de lavado de los tanques de tintado.	• En función de la composición de los tintes empleados.
• Residuos de lodos de tintes y pinturas.	• Residuo peligroso si contiene disolventes orgánicos (Código: 08 01 13).
	• Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV's).

## 3. Aspectos medioambientales del proceso de galvanizado en caliente

Aspectos medioambientales	Características
<b>Galvanizado</b>	
• Residuos depositados en el fondo del baño de cinc (matas).	• Residuo urbano.
• Residuos depositados en la superficie del baño de cinc (cenizas).	• Residuo urbano.
• Emisión de gases de combustión para calentar el baño de cinc.	• En función del combustible empleado (en general: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, inquemados).
• Emisión generada por la inmersión de la pieza en el baño.	• Emisión difusa de vapores de HCl, amoníaco, humos y partículas si salen al interior de la instalación y canalizada si sale al exterior.

## 4. Aspectos medioambientales del proceso de recubrimiento químico

Aspectos medioambientales	Características
<b>Desengrasado</b>	
• Vertido de aguas residuales de lavado de los tanques de mezcla.	• En función de la composición de la materia prima empleada.
• Residuos de lodos de pintura y barniz.	• Residuo peligroso si contiene disolventes orgánicos (Código: 08 01 13).
• Emisiones difusas de polvos de pintura.	• Emisiones difusas de partículas.
<b>Decapado</b>	
• Emisiones de vapores de disolventes.	• Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV's).
<b>Galvanizado</b>	
• Vertido de aguas residuales de lavado de los tanques de tintado.	• En función de la composición de los tintes empleados.
• Residuos de lodos de tintes y pinturas.	• Residuo peligroso si contiene disolventes orgánicos (Código: 08 01 13).



## FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LAS INSTALACIONES

En este apartado se enumeran los aspectos medioambientales generados en las actividades de mantenimiento y funcionamiento general de las instalaciones de todos los centros objeto de estudio.

Aspectos medioambientales	Características
<b>Calderas de agua caliente y calefacción. Generadores de vapor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de gases de combustión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e inquemados. Estos parámetros variarán en función del combustible utilizado.</li> </ul>
<b>Aseos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertidos de aguas residuales sanitarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes.</li> </ul>
<b>Compresores</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones sonoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmisión de ruidos al exterior.</li> </ul>
<b>Oficinas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos: papel, pilas, fluorescentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuo asimilable a urbano y peligroso (los fluorescentes).</li> </ul>
<b>Operaciones de mantenimiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos: papel, plásticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuo asimilable a urbano.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos: aceites de maquinaria. Cotonos impregnados en aceite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuo peligroso.</li> </ul>
<b>Operaciones de limpieza</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos: papel, plástico, materia orgánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuo asimilable a urbano.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertidos de aguas residuales de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detergentes, sólidos en suspensión, aceites y grasas, materia orgánica.</li> </ul>
<b>Transporte de productos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones difusas de gases de combustión de gasóleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e inquemados.</li> </ul>



## 2. RESULTADOS DE AUDITORÍAS Y ENCUESTAS

## 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Para la realización de este estudio se ha seleccionado una muestra de empresas del **sector de tratamiento y revestimiento de superficies**, a las cuales se envió una encuesta con objeto de recopilar aquellos aspectos relacionados con su incidencia medioambiental. Para algunas de estas empresas se disponía, además, de las auditorías ambientales realizadas por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias entre 1994 y 2001.

En todo momento se ha respetado la confidencialidad estadística de los datos.

Las cifras y datos que se incluyen en este trabajo no deben tomarse como valores absolutos sino como una indicación del estado actual y de las tendencias de las empresas que componen el sector químico.

Para la selección de las empresas objeto de estudio se ha utilizado la base de datos del IDEPA de 2002, en la que aparecieron 55 empresas.

### 2.1.1. NÚMERO DE EMPRESAS ESTUDIADAS

Se enviaron encuestas a las 55 empresas de la base de datos del IDEPA.

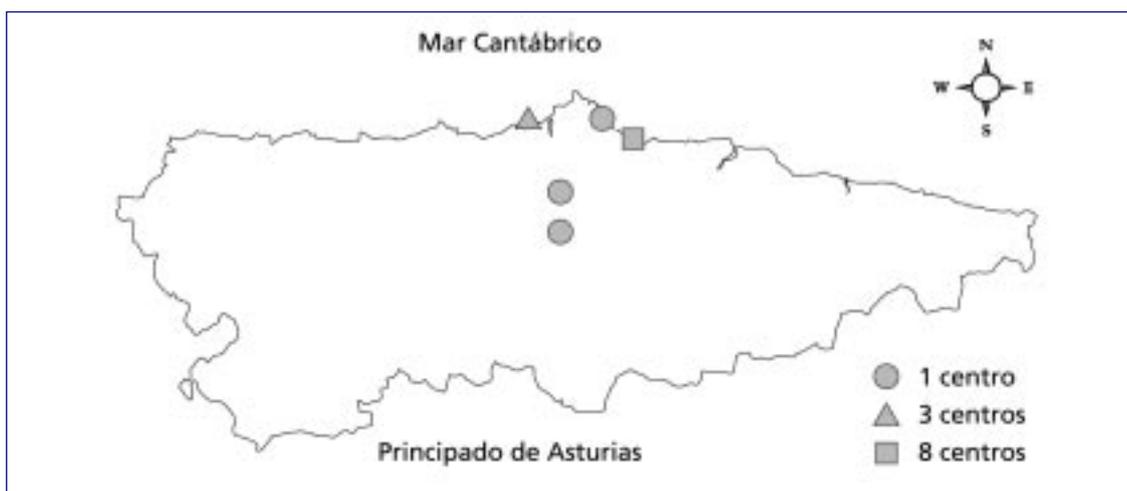
De las 55 encuestas enviadas, se recibieron 7 encuestas cumplimentadas que corresponden a otros tantos centros productivos.

Además de estas encuestas, se estudiaron las auditorías medioambientales realizadas en 10 centros productivos correspondientes a 9 empresas durante el período 1994-2001 en el marco de los **Programas de Asesoramiento Medioambiental**, gestionados por el IDEPA. De estos 10 centros, 3 respondieron a la encuesta y ya estaban contabilizados anteriormente, por lo que se estudian 7 de las auditorías.

La muestra estudiada comprende un total de 13 empresas que se corresponden con 14 centros productivos.

## 2.1.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS

Las empresas de la muestra se encuentran distribuidas, en su totalidad, por la zona central de Asturias. Gijón agrupan más del 57% de los centros productivos estudiados, encontrándose el resto en Avilés, Carreño, y Oviedo. En el siguiente mapa se señala la ubicación de los 14 centros productivos que forman la muestra.



Fuente: Elaboración propia a partir de las empresas estudiadas.

## 2.1.3. PRODUCCIÓN / FACTURACIÓN ANUAL DE LOS CENTROS PRODUCTIVOS

Con el objeto de obtener la mayor información posible de la muestra, ésta se ha dividido en estratos en función de la facturación anual en miles de euros. Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla siguiente:

Facturación (miles de €)	N.º de centros productivos	% de la muestra
0-1.000	2	14
1.000-1.500	2	14
1.500-3.000	2	14
3.000-6.000	2	14
> 6.000	2	14
Desconocida	4	30
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de encuestas y auditorías.

El 30% de los centros de la muestra no contestaron a esta pregunta.

En función de los datos disponibles, se puede observar que no existe un estrato de facturación con mayor concentración de centros productivos.

## 2.1.4. NÚMERO DE EMPLEADOS

Se ha dividido la muestra según el número de empleados que trabajan en los centros y los resultados se presentan en la siguiente tabla:

N.º de empleados	N.º de centros productivos	% de la muestra	Personal total muestra	% de la muestra
< 10	1	7	9	1
10-25	7	50	129	14
25-50	2	14	76	8
50-100	2	14	153	16
100-250	1	7	250	26
> 250	1	7	327	35
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>944</b>	<b>100</b>

Fuente: *Datos obtenidos de encuestas y auditorías.*

Los centros más abundantes en la muestra seleccionada son los de tamaño pequeño, entre 10 y 25 empleados, que representan la mitad de la muestra (50%). No obstante, hay que destacar que el 35% del empleo total de la muestra de este sector en la región, se encuentra concentrado en una única empresa.

## 2.2. EFECTOS Y/O REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES DE LA MUESTRA ESTUDIADA

### 2.2.1. LICENCIA DE ACTIVIDAD

Como se ha indicado en el apartado de requerimientos legales, toda instalación, apertura o funcionamiento de actividades requiere licencia municipal de actividad.

En la siguiente tabla se resume la situación de los centros estudiados respecto a este requisito medioambiental.

	N.º de centros	% total muestra
Sí	9	64
No	4	29
Se desconoce	1	7
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Datos obtenidos de encuestas y auditorías.*

Más de la mitad de los centros de la muestra (64%), cumplen con este requisito administrativo.

### 2.2.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En el siguiente cuadro se indica la clasificación de las empresas estudiadas, en función del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, especificado en el Anexo II del Decreto 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Ambiente Atmosférico:

Grupo	N.º de centros	% total muestra
B	7	50
C	6	43
No procede clasificación	1	7
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

La mitad de los centros productivos de la muestra estudiada, se encuentran clasificados como grupo B (50%), tan sólo uno de los centros estudiados no se encuentra clasificado en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera.

## LIBRO DE REGISTRO

Todos los centros clasificados como actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, cualquiera que sea su clasificación, deben disponer de libro de registro de emisiones contaminantes para cada uno de sus focos emisores.

La situación de las empresas estudiadas y clasificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera, en relación con este requerimiento, se recoge en la siguiente tabla.

	N.º de centros	% total
Sí	5	38
No	8	62
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

En el artículo 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial, se establece que toda instalación calificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera debe disponer de libro de registro de emisiones adaptado al modelo oficial. Este requisito legal es incumplido por la mayoría de las empresas de la muestra (62%).

## ORIGEN Y TIPO DE LAS EMISIONES

Del análisis de los datos obtenidos mediante encuestas y auditorías, se indican a continuación las distintas emisiones características del sector:

### **Emisiones generadas en calderas industriales, generadores de calor y generadores de vapor**

Se trata de una emisión canalizada generada debido a la combustión de distintos tipos de combustible para la obtención de calor y/o vapor de agua.

Los contaminantes característicos de estas emisiones son: partículas sólidas, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y CO. Estos parámetros pueden variar en función de los combustibles empleados en cada instalación.

De los 14 centros estudiados, 8 de ellos disponen de una o varias instalaciones de estas características.

A continuación se presenta una tabla en la que se relaciona el número de instalaciones de combustión con el número de centros productivos.

Emisiones de calderas o generadores de vapor	N.º de centros	% total muestra	Total de calderas o generadores
Uno	3	38	3
Dos	4	50	8
Seis	1	12	6
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>17</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

Los combustibles empleados por estas instalaciones se indican en el siguiente cuadro:

Combustible	N.º de calderas o generadores	% total muestra
Gas natural	5	29
Gasóleo	11	65
Propano	1	6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

La mayor parte de las instalaciones de combustión presentes en las empresas estudiadas, emplean el gasóleo como combustible, (65%), no obstante cada vez es más generalizado el empleo de gas natural en las industrias.

### Emisiones generadas en el proceso productivo

Estas emisiones son propias de cada proceso productivo y tipo de actividad que se desarrolla, no tienen unos contaminantes típicos y los parámetros y cantidades de sustancias contaminantes emitidas a la atmósfera varía en función de los distintos tratamientos a los que son sometidos los materiales.

De los distintos centros estudiados que tienen focos contaminantes, 11 de ellos disponen de uno o varios focos de emisiones generadas en el proceso productivo, independientes a los generadores de vapor y/o calor.

A continuación se presenta una tabla en la que se relaciona el número de focos de estas características con el número de centros productivos.

Focos emisores de sustancias contaminantes	N.º de centros	% total muestra	N.º total de focos
Uno	5	46	5
Dos	3	27	6
Tres	1	9	3
Cuatro	2	18	8
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>22</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

### Emisiones difusas de sustancias contaminantes

Son emisiones que no se encuentran canalizadas, fundamentalmente debido a las características del proceso o actividad que se realiza. Estas emisiones se generan como consecuencia de las actividades generales de funcionamiento en los centros productivos; por ejemplo las emisiones generadas debido al transporte por carretera, emisiones generadas como consecuencia de soldaduras, pintado en operaciones de mantenimiento o emisiones de vapores de los distintos baños empleados en el tratamiento de los diferentes materiales, etc.

La solución para el control de este tipo de emisiones es la instalación de equipos capaces de captar estas sustancias de forma que puedan ser canalizadas al exterior previa instalación, si procede, de algún sistema de depuración.

### CAUDALES DE CONTAMINANTES EMITIDOS

Se carece de datos para hacer una valoración de los volúmenes de sustancias contaminantes emitidas a la atmósfera en los distintos procesos productivos. Además, existen grandes variaciones en función del tipo de instalación, combustible empleado y/o proceso.

## SISTEMAS DE DEPURACIÓN

Respecto a los sistemas de depuración de emisiones cabe indicar que 7 de los centros estudiados disponen de sistemas de depuración para el control de las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

El número total de focos, incluyendo los generadores de calor, vapor y calderas industriales, provistos de sistema de depuración es de 14. A continuación se indican los distintos tipos de sistemas de depuración existentes en los centros estudiados del Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies en el Principado de Asturias.

Sistema de depuración	Focos totales
Filtros	9
Lavadores de gases	5
<b>Total</b>	<b>14</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

## CONTROLES REALIZADOS

De los centros estudiados, 4 realizan controles periódicos de sus emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera en un total de 15 focos. Teniendo en cuenta que se identificaron en total 39 focos correspondientes a instalaciones de proceso, instalaciones de calderas, generadores de calor y generadores de vapor, obtenemos un resultado que pone de manifiesto que, en este sector, se encuentran controladas el 38% de las emisiones identificadas.

La frecuencia general de control de emisiones que se lleva a cabo para cada uno de los focos indicados anteriormente es anual. Además, 2 empresas han realizado al menos en una ocasión y de forma puntual un control sobre los niveles de contaminación emitidos a la atmósfera en 4 focos.

### 2.2.3. RUIDOS

#### ORIGEN DE LAS EMISIONES SONORAS

En este tipo de industrias hay diferentes equipos y procesos que generan niveles de ruido de manera prácticamente continua. Las principales actividades del proceso generadoras de emisiones sonoras son:

- Operaciones de carga y descarga.
- Operaciones de chorreado y/o granallado.
- Funcionamiento de compresores.

También se genera ruido en la entrada y salida de materias primas o producto terminado, así como el trasiego de material por el interior de las instalaciones, si bien estas emisiones sonoras son más discontinuas.

## OPERACIONES DE CONTROL RELATIVAS A LOS NIVELES DE RUIDO

De los centros de la muestra, se indican a continuación los controles de emisiones sonoras realizados, tanto desde el punto de vista medioambiental como desde el punto de vista de salud laboral.

	N.º de centros	% de la muestra
Medidas de ruido en exterior y en puesto de trabajo	6	43
Medidas de ruido únicamente en puesto de trabajo	3	21
Ningún tipo de medidas de ruido	1	7
Se desconoce	4	29
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

## 2.2.4. AGUAS

### AGUA DE ABASTECIMIENTO

El origen del agua utilizada en los 14 centros objeto de estudio se distribuye según se indica en la siguiente tabla:

Origen	N.º de empresas	% total empresas
Red municipal o polígono	10	72
Facilitada por otra empresa	2	14
Río, pozo, arroyo o canal	1	7
Desconocida	1	7
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

El agua consumida por estos centros es empleada tanto en el proceso productivo como en la limpieza del personal y las instalaciones.

## VOLUMEN Y DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS

A partir de los datos aportados por las empresas en las encuestas realizadas y auditorías disponibles, se puede realizar una tabla en función de la cantidad total de agua consumida por cada centro.

Caudal	N.º de centros	% del sector
Menos de 1.000 m <sup>3</sup> /año	2	14
Entre 1.000 y 5.000 m <sup>3</sup> /año	5	36
Entre 5.000 y 10.000 m <sup>3</sup> /año	1	7
Entre 10.000 y 50.000 m <sup>3</sup> /año	2	14
Más de 100.000 m <sup>3</sup> /año	1	7
Desconocido	3	22
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

## VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

En este apartado, se prestará atención al cauce receptor donde se efectúan los vertidos de aguas residuales en cada centro productivo. Asimismo, se realizará una clasificación atendiendo al número de puntos de vertido de aguas residuales existente en cada instalación.

A continuación, se agrupan los centros de la muestra en función del número de puntos de vertido que tengan.

Puntos de vertido	N.º de centros	% total empresas	N.º de puntos
1	5	36	5
2	8	57	16
5	1	7	5
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>26</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

A partir de los puntos de vertido identificados, (26) se establece una clasificación en función del medio receptor al que son evacuados.

Medio receptor	Puntos de vertido	% total vertidos
Red municipal o polígono	16	61
Dominio Público Hidráulico	9	35
Dominio Público Marítimo Terrestre	1	4
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la tabla anterior.*

Se observa que más de la mitad de los puntos de vertido identificados (61%) corresponden a vertidos evacuados a la red de saneamiento de un Municipio o de un Polígono Industrial.

### AUTORIZACIÓN DE VERTIDO

De los 14 centros que forman parte de la muestra, 3 deberían tener autorización para los vertidos realizados a Dominio Público Hidráulico (río, terreno, arroyo, etc.), por parte de Confederación Hidrográfica del Norte. Tan sólo 1 de estos centros disponen de la preceptiva autorización de vertido.

De los centros estudiados, 1 vierte sus aguas residuales al Dominio Público Marítimo Terrestre y no dispone de autorización por parte del Servicio de Calidad de las Aguas de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias.

De los 10 centros que vierten aguas residuales a la red de alcantarillado municipal o a la red de alcantarillado de un polígono industrial, disponen de autorización por parte del Ayuntamiento o del órgano regulador del polígono competente un total de 5 centros, 3 no disponen de la preceptiva autorización y el resto de centros desconoce si dispone de ella.

### ORIGEN Y COMPOSICIÓN FINAL DE LOS VERTIDOS

El origen de los vertidos de aguas residuales que se generan en el sector objeto de estudio es el siguiente:

- Aguas de limpieza de instalaciones y equipos: la contaminación característica de este tipo de vertido es la variación del pH, presencia de sólidos en suspensión, aceites y grasas y detergentes.
- Agua procedentes de aseos y sanitarios: los contaminantes cuya presencia cabe esperar en el vertido son materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes.

- Aguas pluviales: sólidos en suspensión, materia sedimentable.
- Aguas de circuitos de refrigeración: bajo un buen funcionamiento del sistema no deberían producirse cambios en la calidad del agua empleada en circuitos de refrigeración.
- Aguas residuales de proceso: los contaminantes que portan este tipo de aguas son muy específicos para cada tipo de proceso y actividad desarrollada; no obstante, los principales problemas que presentan estos vertidos son causados por variaciones fuertes de pH y presencia de distintos metales pesados en las aguas vertidas.

## CONTROL DE VERTIDOS

De los 14 centros que componen la muestra, tan sólo 4 centros realizan análisis periódicos de los vertidos de aguas residuales. Uno de los centros ha realizado un análisis de los vertidos de aguas residuales en algún momento puntual. Los datos referentes a los análisis de vertido se pueden agrupar en la siguiente tabla:

	N.º centros	% total muestra
Realizan análisis periódicos	4	28
Realizaron un análisis en algún momento	1	7
No realizan ningún control	5	37
Desconocido	4	28
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

## SISTEMAS DE DEPURACIÓN

De los 14 centros que formaron la muestra objeto de estudio, 8 de ellos disponen de algún tipo de sistema de depuración de aguas residuales. El resto de los centros estudiados vierten sus aguas directamente al medio receptor.

Los métodos de depuración de aguas residuales empleados por este tipo de industria son los siguientes:

- Rejilla retención de sólidos.
- Fosa séptica para aguas sanitarias.
- Sistemas biológicos para aguas sanitarias.
- Sistemas físico-químicos para aguas de proceso.

## 2.2.5. RESIDUOS

### SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

De los 14 centros que forman la muestra, 7 están considerados como Productor de Residuos Peligrosos por generar más de 10 t de residuos peligrosos por año. De estos 7 centros, 6 disponen de autorización como Productores de Residuos Peligrosos y 1 carece de la preceptiva autorización.

Seis de los centros estudiados se consideran Pequeño Productor de Residuos Peligrosos por generar menos de 10 toneladas al año de residuos peligrosos, y adquieren este carácter al inscribirse en el Registro de Pequeños Productores de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias. 3 de estos 6 centros no se encuentran inscritos en el citado registro.

A continuación, se indica una tabla donde se resumen los datos facilitados:

	N.º centros	% total muestra
Productores de residuos peligrosos	7	50
Pequeños productores de residuos peligrosos	6	43
Desconocido	1	7
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas y auditorías.*

### TIPOS DE RESIDUOS Y GESTIÓN

Los principales tipos de residuos que se generan en los centros estudiados son:

- **Residuos asimilables a urbanos:** basura general de fábrica, papel, cartón, plástico, restos de madera, etc.
- **Residuos peligrosos:** entre estos se encuentran los aceites usados, residuos de disolventes, restos de pinturas, lodos de pintura y barniz, sustancias ácidas y básicas agotadas, envases contaminados, lodos de determinados procesos de depuración, aceites, materiales impregnados con sustancias peligrosas, pilas, baterías de los vehículos, fluorescentes, etc.

Por lo general, en los centros estudiados se realiza una correcta gestión de los residuos peligrosos generados en mayor cantidad, en lo que a documentación y trámites de cesión de residuos a gestor autorizado se refiere. No obstante, los residuos peligrosos generados en menor cantidad suelen ser gestionados junto con los residuos asimilables a urbanos, práctica incorrecta y prohibida por la legislación vigente.



## 2.2.6. PLANES DE EMERGENCIA

### PLANES DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE ACCIDENTES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS

Se indica a continuación, en función de la información facilitada por los centros estudiados, el número de ellos que disponen de un Plan de Emergencia con el fin de minimizar los riesgos derivados del desarrollo de su actividad:

	N.º de centros con plan de emergencia	% total muestra
Sí	5	36
No	1	7
Desconocido	8	57
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida de encuestas realizadas.*

Más de la mitad de los centros estudiados (57%) no aportaron información sobre la existencia o no, de algún Plan de Emergencia para el control de accidentes en sus instalaciones.

### 3. SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La situación del sector de tratamiento y revestimiento de superficies en los diferentes campos, objeto de estudio, se puede resumir de la siguiente forma:

### 3.1. DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN

- Las industrias del sector estudiadas se encuentran ubicadas en su mayoría en el municipio de Gijón; no obstante, existen también industrias en los municipios de Carreño, Llanera, Avilés y Oviedo.
- En función de los datos sobre facturación aportados por las empresas, se observa que no existe un estrato de facturación con mayor concentración de centros productivos. No obstante, el 30% de los centros de la muestra no contestaron a esta pregunta.
- Los centros más abundantes en la muestra seleccionada son los de tamaño pequeño, inferiores a los 25 empleados, que representan un 50% del total. No obstante, el 61% del empleo total de este sector se encuentra concentrado en únicamente 2 centros productivos, que cuentan con una plantilla superior a los 100 trabajadores.

## 3.2. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

Se resumen, a continuación, los datos generales de la situación administrativa para los centros del sector de tratamiento y revestimiento de superficies estudiados en el Principado de Asturias:

- Un 64% de los centros estudiados disponen de licencia de actividad.
- Solamente un 38% de los centros disponen de libros de registro de emisiones contaminantes.
- De los 3 centros que deberían tener autorización para los vertidos realizados a Dominio Público Hidráulico (río, arroyo, terreno) únicamente 1 de ellos dispone de dicha autorización.
- El centro que vierte sus aguas residuales a Dominio Público Marítimo Terrestre no dispone de autorización por parte del Servicio de Calidad de las Aguas de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias.
- De los 10 centros que vierten sus aguas residuales a la red de alcantarillado municipal o a la red de saneamiento de un polígono industrial, tan sólo 5 centros disponen de la preceptiva autorización, 3 no disponen de ella y el resto lo desconoce.
- De los 7 centros que se consideran Productores de Residuos Peligrosos, únicamente 6 disponen de la preceptiva autorización como productores de residuos peligrosos.
- De los 6 centros que se consideran Pequeños Productores de Residuos Peligrosos, tan sólo 3 se encuentran inscritos en el Registro de Pequeños Productores de la Consejería de Medio Ambiente.
- El 36% de los centros estudiados disponen de un Plan de Emergencia para el control de accidentes en sus instalaciones. El 57% de los centros no aportó información sobre la existencia o no de algún plan de emergencia en sus instalaciones.



### 3.3. EMISIONES

Las principales emisiones que se generan en las industrias del sector de tratamiento y revestimiento de superficies son emisiones específicas de los distintos procesos productivos, quedando en un segundo plano las emisiones de gases de combustión en las calderas y/o generadores de calor.

La situación relativa a emisiones atmosféricas del sector se resume a continuación:

- De la muestra estudiada, 7 de los centros están clasificados como Grupo B en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, y clasificados como Grupo C hay 6 centros. Uno de los centros estudiados no se encuentra clasificado en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera.
- Solamente se realizan controles periódicos de las emisiones en un 38% del número total de focos contaminantes estudiados para este sector.
- Se ha realizado, tan sólo una vez, un control puntual sobre el 10% del número total de focos contaminantes estudiados para este sector.
- Solamente el 36% de los focos contaminantes disponen de algún tipo de sistema de depuración de efluentes. Entre estos sistemas destacan los filtros y los lavadores de gases.

### 3.4. RUIDOS

- El 43% de los centros estudiados realiza controles de niveles sonoros transmitidos al exterior de las instalaciones, así como medidas en puesto de trabajo desde el marco de salud laboral. El 21% de los centros realiza medidas de ruido únicamente en puesto de trabajo.

### 3.5. VERTIDOS

Los principales vertidos de aguas residuales de las industrias del sector son los generados en la limpieza de equipos e instalaciones, aseos y sanitarios, aguas pluviales, aguas de circuitos de refrigeración y aguas de proceso.

La situación relativa a los vertidos de aguas residuales del sector se resume a continuación:

- De los 14 centros que forman parte del estudio, 8 de ellos disponen de algún tipo de sistema de depuración de aguas residuales. El resto de los centros estudiados vierten sus aguas directamente al medio receptor.
- El 28% de los centros estudiados realizan controles periódicos de sus vertidos de aguas residuales, el 7% de los centros han realizado algún control sobre sus vertidos en algún momento dado, el 37% de los centros no ha realizado nunca un análisis de sus vertidos de aguas residuales. Se desconoce si el 28% restante ha realizado o realiza periódicamente controles analíticos de sus vertidos.

### 3.6. RESIDUOS

- Los residuos asimilables a sólidos urbanos que se generan son basura general de fábrica, papel, plástico, cartón, restos de madera, etc.
- Los principales residuos peligrosos que se generan en los centros productivos del sector de tratamiento y revestimiento de superficies suelen ser aceites, sustancias ácidas y sustancias básicas agotadas, residuos de disolventes, restos de pintura, envases contaminados, lodos de determinados procesos de depuración, materiales impregnados con sustancias peligrosas, fluorescentes, pilas y baterías.
- Por lo general, en los centros estudiados se realiza una correcta gestión de los residuos peligrosos generados en mayor cantidad en lo que a documentación y tramites de cesión de residuos a gestor autorizado se refiere. Los residuos peligrosos generados en menor cantidad, en ocasiones son mezclados y gestionados junto con los residuos asimilables a urbanos.

## **4. ADECUACIÓN DEL SECTOR A LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL**

## 4.1. AUTORIZACIONES, LICENCIAS Y DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

Con objeto de cumplir la legislación medioambiental vigente, se debería disponer de las siguientes licencias, autorizaciones y documentación administrativa:

- Licencia de actividad municipal tramitada conforme al Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP).
- Libro de registro de emisiones contaminantes según la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación de origen industrial.
- En caso de disponer de instalaciones frigoríficas, se debe mantener cumplimentado un libro de registro de estas instalaciones legalizado por la Consejería de Industria según el reglamento de Seguridad para las Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Presentar cada 5 años, ante la Consejería de Industria del Principado de Asturias, un certificado de organismo de control autorizado donde se acredite la conformidad de las instalaciones de almacenamiento de productos químicos.
- Autorización de captación o aprovechamiento de agua en el caso de que se trate de un abastecimiento de aguas superficiales o subterráneas superior a los 7.000 m<sup>3</sup> tal como queda establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Autorización de vertido de aguas residuales, ya sea al Dominio Público Hidráulico, Dominio Público Marítimo-Terrestre o al alcantarillado municipal. Según el Real Decreto Legislativo 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, Ley 22/88, de Costas y Ley 5/02, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento, respectivamente.
- Los centros que generan más de 10 toneladas por año de residuos peligrosos se consideran Productores de Residuos Peligrosos, y deben disponer de autorización por parte de la Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias, según el Decreto 833/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/86, de residuos tóxicos y peligrosos.



- Los centros clasificados como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos por generar menos de 10 toneladas al año de estos residuos, deben inscribirse en el Registro de Pequeños Productores en la Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, según el Decreto 833/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/86, de residuos tóxicos y peligrosos.
- Documentos de aceptación de residuos peligrosos por parte de gestor autorizado.
- Documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos y/o justificantes de entrega de aceites usados.
- Declaración anual de Residuos Peligrosos, sólo para aquellos centros clasificados como productores de residuos peligrosos donde se generen más de 10 toneladas por año de este tipo de residuos.
- Registro de residuos peligrosos.

## 4.2. CONTROLES Y ANÁLISIS

Los controles y análisis que con carácter obligatorio establece la legislación vigente son los siguientes:

- Medidas de autocontrol de emisión de contaminantes a la atmósfera cuya periodicidad está en función del Grupo en que se incluya cada centro dentro del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadores de la Atmósfera, establecido en el Anexo II del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.
  - **Grupo B:** efectuar mediciones de los contaminantes emitidos a la atmósfera con la periodicidad que le sea establecida por la Dirección Regional de Medio Ambiente.
  
- Medidas de emisión de contaminantes a la atmósfera por parte de un Organismo Colaborador de la Administración, cuya periodicidad está en función del Grupo en que esté catalogada cada empresa.
  - **Grupo B:** cada 3 años.
  - **Grupo C:** cada 5 años.
  
- Control analítico del vertido de aguas residuales con la periodicidad establecida en la preceptiva autorización de vertido.

### 4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PRÁCTICAS DE MINIMIZACIÓN

Se entienden por **medidas correctoras** todas aquellas actuaciones o técnicas encaminadas a reducir el impacto de las emisiones, vertidos, residuos y ruidos en el medio receptor. No deben emplearse como sistema único sino como complemento de la minimización.

Hay ocasiones en las que no resulta posible reducir la generación de contaminantes o bien no es posible dentro de los límites deseados. En este caso deben adoptarse medidas correctoras tendentes a eliminar o reducir en la medida de lo posible los efectos sobre el medio. Este tipo de medidas correctoras se insertan, generalmente, al final del proceso productivo con el fin de que no interfieran en él.

Se entiende por **minimización** de emisiones, vertidos y residuos todas aquellas técnicas encaminadas a disminuir hasta niveles técnica y económicamente viables, la cantidad y peligrosidad de los subproductos y contaminantes generados en el proceso productivo que precisan tratamiento o acondicionamiento antes de su eliminación final.

La minimización comprende la utilización de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación. Dentro de estas prácticas se puede incluir el reciclado, el empleo de las mejores tecnologías disponibles, los cambios en los procesos, los mecanismos de control, el uso eficiente de los recursos y la sustitución de materiales.

Los beneficios potenciales de la minimización son, en cuanto a prevención de la contaminación, los siguientes:

- Disminución de los impactos ambientales perjudiciales.
- Mejora de los costes del tratamiento de residuos.
- Supone una mejor eficiencia en el proceso.

Las técnicas fundamentales de la minimización por jerarquía de opciones son las siguientes:

- **Reducción en origen:** Se tratará de evitar, en la medida de lo posible, la generación de residuos y/o efluentes. Si no es posible evitarlos completamente, se tratará de que



estos se reduzcan tanto en cantidad como en peligrosidad. Estas medidas deberán tomarse siempre que sean técnica y económicamente viables.

- **Reutilización:** Consiste en la aplicación de un conjunto de técnicas que permitan emplear un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente.
- **Recuperación de materiales:** Es el conjunto de técnicas utilizadas para extraer ciertos materiales contenidos en subproductos y que pueden ser utilizados de nuevo en los mismos procesos de fabricación o en otros distintos.
- **Reciclaje:** Es el proceso de transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, pero no para la valorización energética o la eliminación.
- **Valorización:** Todo proceso que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Además de evitar la producción de residuos, vertidos o emisiones, es posible aplicar técnicas de reutilización de subproductos, bien en la misma empresa o bien a través de empresas externas. En soluciones del tipo de reciclaje, resulta interesante tener en cuenta que el residuo de una empresa puede ser útil como materia prima o como segunda materia en una empresa externa.

Al realizar operaciones de minimización, la generación de residuos y efluentes contaminantes disminuyen. Asimismo, disminuyen los volúmenes de sustancias que se deben controlar y/o gestionar, representando para la empresa diversas ventajas económicas.

De una forma general y simplificada, la minimización pasaría fundamentalmente por la aplicación de tecnologías más limpias en los procesos de producción, realización de cambios en los procesos y/o en las materias primas empleadas, así como la adopción de medidas efectivas de ahorro.

Una tecnología limpia, corresponde a un método de fabricación de productos donde las materias primas y la energía se utilizan de forma racional e integrada en el ciclo de producción y consumo, de manera que se minimicen los impactos sobre el medio ambiente.

De la misma forma, la aplicación de tecnologías limpias persigue fundamentalmente minimizar la producción de residuos, modificando convenientemente el proceso industrial, ahorrando materias primas y aprovechando los residuos generados.



Existen una serie de buenas prácticas orientadas a la minimización que pueden ser aplicadas de forma general:

- Mejorar la localización de las materias primas y auxiliares, así como el seguimiento de su calidad y caducidad.
- Alterar el tamaño de los lotes de compra de forma que resulte una menor generación de residuos y/o efluentes.
- Reducir en lo posible la variedad de materiales empleados en la planta.
- Concienciar a los empleados de la planta respecto al riesgo medioambiental de los materiales empleados en la instalación.
- Reducir la posibilidad de vertidos accidentales.
- Realizar un buen mantenimiento preventivo de las diferentes instalaciones y equipos de proceso.
- Instalar aislamientos acústicos en los equipos que generen mayores niveles sonoros.
- Como medidas para reducir el consumo de agua se pueden adoptar algunas de las siguientes actuaciones:
  - Realizar un balance de agua analizando todos los flujos de entrada y salida y estimando los consumos teóricos.
  - Estudiar la posibilidad de reducir los volúmenes de agua utilizados para la limpieza de equipos e instalaciones. Realizar, en la medida de lo posible, la recogida de posibles derrames en seco.
  - Realizar medidas de ahorro del agua sanitaria.
  - Estudiar la posible reutilización del agua empleada para la refrigeración de equipos.
- Como medida de control de generación y gestión de residuos se propone la realización de un Plan de Gestión que contemple:
  - Identificación y cuantificación de los residuos generados.
  - Separación de los distintos tipos de residuos.



- Estudios de minimización en origen de las cantidades de residuos generados modificando, si fuera posible y necesario, el proceso productivo.
  - Reutilización de los residuos generados en las propias instalaciones o a través de terceros.
  - Entrega de los residuos asimilables a sólidos urbanos a los ayuntamientos o empresas autorizadas.
  - Entrega de los residuos inertes para su valorización o reciclado, evitando la eliminación o depósito en todos los casos posibles.
  - Entrega de los residuos peligrosos a recogedores o gestores autorizados.
  - Cumplimentación de toda la documentación establecida en la legislación relativa a la gestión de residuos peligrosos.
- Las medidas de ahorro energético que se podrían adoptar en algunas instalaciones se indican a continuación:
- Empleo de sistemas y equipos de alto rendimiento.
  - Instalación de sistemas de aislamiento térmico.
  - Mejorar el factor de potencia introduciendo baterías de condensadores.
  - Programas de ahorro mediante Sistemas Centralizados de Control y Gestión.

Esta serie de medidas generales que las industrias pueden adoptar permiten aumentar su eficiencia y minimizar pérdidas, lo que se traduce, sin lugar a dudas, en un interesante beneficio económico.

## 4.4. SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

### 4.4.1. INTRODUCCIÓN

El reto para las empresas consiste en comprender las presiones medioambientales que se ejercen sobre su industria, anticiparse a los cambios, identificar las oportunidades y actuar en consecuencia.

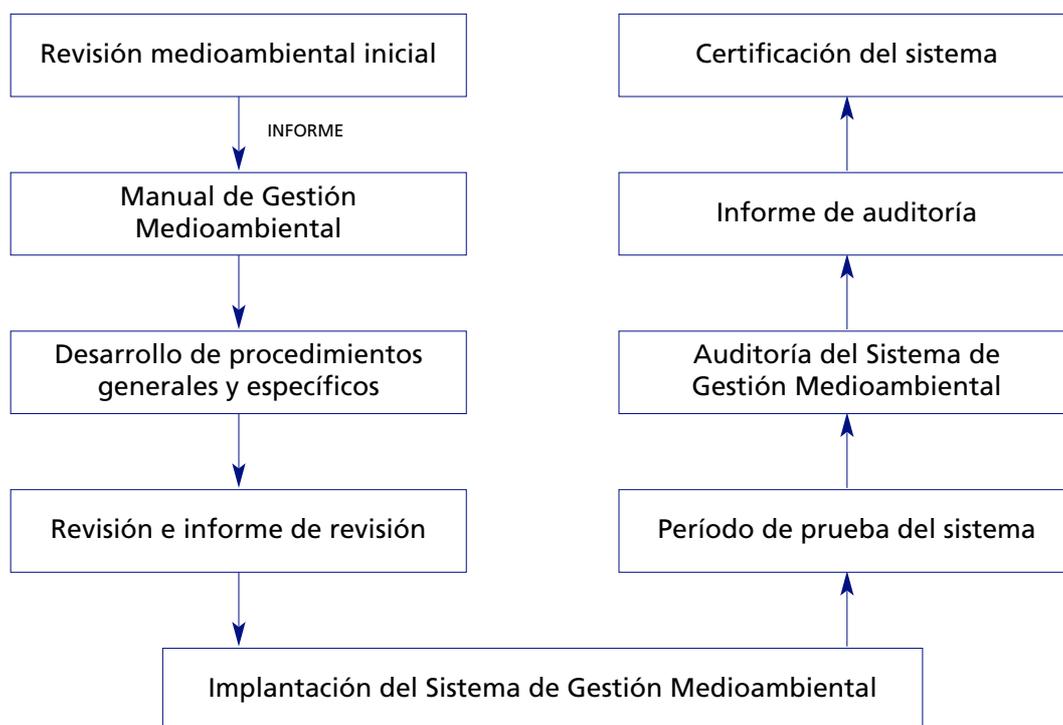
Como instrumento para la gestión y el control de la actuación medioambiental de las empresas del Sector se propone la adopción de un sistema de gestión medioambiental conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001, sistema que ya han adoptado algunos de los centros estudiados del Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies en el Principado de Asturias.

Un objetivo muy importante del sistema de gestión medioambiental es mejorar el comportamiento medioambiental de la empresa. Un sistema de gestión medioambiental permite hacerse una idea de los aspectos medioambientales más importantes, identifica aquellos procesos que es necesario mejorar para implantar las medidas medioambientales más eficaces y rentables. El control del sistema permite conocer los resultados y los beneficios obtenidos con las medidas medioambientales establecidas.

El sistema incluirá la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental definida por la empresa.

Las diferentes fases en las que se estructura el desarrollo, implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001 se representan en el siguiente diagrama:

## Fases del Sistema de Gestión Medioambiental



A continuación se hace una pequeña descripción del alcance y contenido de cada una de las fases representadas en el diagrama:

### 4.4.2. FASES DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

#### REVISIÓN MEDIOAMBIENTAL INICIAL

Esta fase consiste básicamente en un análisis de los problemas, efectos y resultados en materia medioambiental que se producen en la planta donde se pretende implantar el Sistema de Gestión Medioambiental, de cara a evaluar la situación ambiental del centro respecto a la legislación vigente. Se identificarán los aspectos ambientales de las actividades, procesos, productos y/o servicios que se llevan a cabo en la instalación.

Esta fase se apoya en la recogida de información mediante la realización de entrevistas, la recogida de evidencias y la realización de controles ambientales.

Finalmente, se elabora un **Informe de Evaluación Medioambiental Inicial** en el que se recogen los resultados de la misma.



## MANUAL DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Esta fase consiste en la elaboración de un Manual de Gestión Medioambiental en el que se deberán describir las principales líneas de actuación de la empresa en materia medioambiental y, en particular, respecto a los requisitos de la Norma UNE-EN-ISO 14001. Su estructura podría ser la siguiente:

- Presentación de la empresa.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
- Política medioambiental.
- Planificación.
  - Aspectos medioambientales.
  - Requisitos legales y otros.
  - Objetivos y metas.
  - Programa de gestión medioambiental.
- Implantación y funcionamiento.
  - Estructura y responsabilidad.
  - Formación, concienciación y competencia.
  - Comunicación.
  - Control de la documentación.
  - Documentación del Sistema de Gestión Medioambiental.
  - Control operacional.
  - Preparación y respuesta a la emergencia.



- Comprobación y acción correctora.
  - Monitorización y medida.
  - No conformidad y acción correctiva y preventiva.
  - Registros.
  - Auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental.
- Revisión por la Dirección.

## **DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS**

Esta fase consiste en el desarrollo de los procedimientos de gestión medioambiental. Éstos, se pueden disgregar en varios niveles: Generales y Específicos.

Los procedimientos generales derivan directamente del contenido de la norma y son de aplicación a toda la organización, mientras que los procedimientos específicos hacen referencia a pautas operacionales.

## **IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

Esta fase consiste en la implantación del Sistema de Gestión Medioambiental que se realizaría en diferentes etapas:

- Diseño del programa de implantación; elaboración de un calendario de implantación.
- Reuniones, coordinadas por un representante de la Dirección, entre el personal que lleve a cabo la implantación y el personal de las diferentes áreas y/o departamentos que van a verse afectados para informar del trabajo que se va a desarrollar.
- Ejecución del programa previsto: información divulgativa sobre el Sistema de Gestión Medioambiental y comunicación a cada persona sobre las tareas a realizar y su responsabilidad en el cumplimiento de los requerimientos del Sistema.
- Asignación de responsabilidades específicas para el seguimiento de la implantación efectiva y elaboración de informes de seguimiento para comprobar el grado de implantación y los problemas que se hayan encontrado.



## AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Esta fase tiene por objeto comprobar la idoneidad y efectividad del Sistema de Gestión Medioambiental. Esta fase se realiza tras un período de funcionamiento en el que se pone a prueba el sistema. Esta Auditoría se realiza conforme a lo dispuesto en la Norma **UNE-EN ISO 14011 Directrices para la Auditoría Medioambiental**.

Una vez concluida la Auditoría se deberán mantener reuniones con los responsables de las áreas y/o departamentos implicados para discutir los resultados. Posteriormente, se elaborará un **Informe Final de Auditoría**.

En este momento se podría iniciar el proceso de **Certificación del Sistema de Gestión Medioambiental**.

## 5. CONCLUSIONES

El presente Estudio Medioambiental del Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies ha consistido en el estudio de los procesos productivos, prácticas medioambientales y situación respecto a la legislación vigente en materia medioambiental de las actividades e instalaciones de 14 centros productivos ubicados en el Principado de Asturias.

La situación general del Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies Asturiano basada en los resultados de los centros analizados se puede resumir de la siguiente forma:

- Las empresas se hallan ubicadas, principalmente, en la zona central del **Principado de Asturias**.
- Por lo general, la **situación administrativa** de las empresas en aquellas cuestiones relacionadas con el medio ambiente se puede considerar correcta en, aproximadamente, la mitad de los casos estudiados. En las empresas más pequeñas, se pudo apreciar una cierta carencia en su situación administrativa.
- Los **principales aspectos medioambientales** generados como consecuencia de las actividades desarrolladas dentro del Sector son:
  - Emisión de contaminantes a la atmósfera.
  - Emisión de ruidos.
  - Vertido de aguas residuales.
  - Generación de residuos: asimilables a urbanos y residuos peligrosos.
  - Consumo de recursos naturales: materias primas, agua, combustibles y energía.
- A nivel de **contaminación atmosférica**, las principales emisiones que se generan en las industrias del sector de tratamiento y revestimiento de superficies son emisiones específicas de los distintos procesos productivos, quedando en un segundo plano las emisiones de gases de combustión en las calderas y/o generadores de calor.

Aproximadamente en el 38% de los focos identificados en este sector se realizan *controles* periódicos de sus emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

El 38% de los centros estudiados clasificados en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera disponen de *libro de registro* de emisiones contaminantes, las empresas que no disponen de estos libros y se encuentran clasificadas dentro del mencionado Catálogo de Actividades deberían solicitarlos a la Consejería de Medio Ambiente, tanto para las emisiones de procesos industriales como para las emisiones de combustión. Este libro de registro debe cumplimentarse tal y como se establece en la legislación vigente, anotando en el mismo los resultados de

las medidas y controles realizados, operaciones de mantenimiento, paradas y cualquier anomalía de las instalaciones.

- Las **aguas residuales** que caracterizan al Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies proceden de la limpieza de equipos e instalaciones, proceso, refrigeración y sanitarias.

En general, una parte muy pequeña de los centros estudiados (28%) realizan *controles* periódicos de sus vertidos de aguas residuales. Aún existen centros de este sector que no disponen de las preceptivas *autorizaciones* de vertido (alcantarillado, dominio público hidráulico o dominio público marítimo-terrestre).

- Los **residuos** que se generan en las empresas del Sector son fundamentalmente de dos tipos: residuos asimilables a sólidos urbanos y residuos peligrosos.

Los *residuos asimilables a sólidos urbanos* normalmente se gestionan correctamente, depositándose en vertederos controlados.

Los *residuos peligrosos* generados en mayores cantidades son entregados a gestores autorizados; no obstante existen carencias legislativas en cuanto al control y cumplimiento de la documentación relativa a este tipo de residuos.

Las conclusiones generales de la situación medioambiental del Sector de Tratamiento y Revestimiento de Superficies en el Principado de Asturias son:

- Los principales impactos medioambientales que se generan en el sector sobre el entorno son la contaminación del medio hídrico por vertido de aguas residuales, contaminación atmosférica y generación de residuos.
- La situación administrativa con relación a los permisos y autorizaciones medioambientales es irregular en, aproximadamente, la mitad de las empresas estudiadas del sector de tratamiento y revestimiento de superficies.
- En líneas generales, las empresas no disponen ni cumplimentan adecuadamente los registros y documentos de control medioambiental establecidos en la legislación vigente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Manuales de Minimización de Residuos Peligrosos. Tratamiento de Superficies Metálicas.* Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- *Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones. Recubrimientos Electrolíticos.* IHOBE. Gobierno Vasco.
- *Clasificación Nacional de Actividades Económicas 1993 (CNAE-93).* Instituto Nacional de Estadística.

## FUENTES CONSULTADAS

- *Página web de la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI).* ([www.sadei.es](http://www.sadei.es)).

La información y datos que han constituido la base para la realización del presente estudio han sido recopilados a partir de la información obtenida en:

- Instituto para el Desarrollo Económico del Principado de Asturias. (IDEPA).
- 7 encuestas cumplimentadas por empresas.
- 7 auditorías medioambientales disponibles dentro del Programa de Asesoramiento Medioambiental del Instituto para el Desarrollo Económico del Principado de Asturias.



## ANEXO I

## RELACIÓN DE EMPRESAS QUE HAN PARTICIPADO EN EL ESTUDIO

- Muestra seleccionada por el IDEPA: 55 empresas del sector.
- Auditorías medioambientales disponibles: 10 centros productivos correspondientes a 9 empresas, estos 10 centros se encontraban contemplados dentro de la muestra seleccionada por el IDEPA.
- Número de encuestas enviadas: 55 encuestas a las empresas de la muestra seleccionada por el IDEPA.
- Número de encuestas contestadas: 7 encuestas correspondientes a otros tantos centros productivos, de las 7 encuestas contestadas, 3 corresponden a empresas que disponen de auditoría medioambiental.
- Total de centros productivos incluidos en el estudio: 14 centros correspondientes a 13 empresas (una de las empresas que forma parte del estudio dispone de 2 centros productivos).
- Porcentaje de empresas que formaron parte del estudio sobre la muestra inicial seleccionada: 24%.

## ANEXO II

## LISTADO DE LEGISLACIÓN BÁSICA APLICABLE AL CONJUNTO DEL SECTOR

### LEGISLACIÓN GENERAL

#### NORMATIVA BÁSICA NACIONAL

- **Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas –RAMINP– (BOE número 292, de 7 de diciembre de 1961, corrección de erratas: BOE número 57, de 20 de marzo de 1962).
- **Orden de 15 de marzo de 1963**, por el que se establecen las normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas –RAMINP– (BOE número 79, de 2 de abril de 1963).
- **Real Decreto 379/2001, de 6 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-8.
- **Real Decreto 909/2001, de 27 de julio**, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (BOE número 180, de 28 de julio de 2001).
- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrado de la contaminación (BOE número 57, de 2 de julio de 2002).

#### NORMATIVA BÁSICA AUTONÓMICA

- **Decreto 11/1991, de 24 de enero**, por el que se aprueban las directrices regionales de ordenación del territorio de Asturias (BOPA número 45, de 23 de febrero de 1991).
- **Decreto 90/2002 de 4 de junio**, sobre medidas complementarias relativas a las instalaciones de riesgo y empresas de mantenimiento en relación con la prevención de la legionelosis (BOPA número 167, de 19 de julio de 2002).



## NORMATIVA BÁSICA MUNICIPAL

Se desarrolla a partir de los Planes Generales de Ordenación Urbana de cada Ayuntamiento.

## EMISIONES ATMOSFÉRICAS

### NORMATIVA BÁSICA DE LA UNIÓN EUROPEA

- **Directiva del Consejo 93/76/CEE, de 13 de septiembre de 1993**, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de eficacia energética (SAVE) (DOCE número L 237, de 22-9-93).
- **Directiva 99/30/CE, de 22 de abril de 1999**, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire (DOCE número L 163 de 29/06/1999).
- **Reglamento 2037/2000, de 29 de junio de 2000**, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (DOCE número L-244 de 29/09/2000).
- **Directiva 2000/69/CE, de 16 de noviembre de 2000**, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente (DOCE número L 313; de 13/12/2000).
- **Decisión 744 de 17 de octubre de 2001**, por la que se modifica el anexo V de la Directiva 1999/30/CE del Consejo relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (DOCE número L 278 de 23/10/2001).

### NORMATIVA BÁSICA NACIONAL

- **Ley 38/1972, de 22 de diciembre**, de protección del ambiente atmosférico (BOE número 309, de 26-12-72).
- **Decreto 833/1975, de 6 de febrero**, por el que se desarrolla Ley 38/72 de protección del ambiente atmosférico (BOE número 96, de 22-4-75) (Corrección de errores BOE número 137, de 9-6-75).



- **Orden del 10 de agosto de 1976**, por la que se establecen las normas técnicas para el análisis y valoración de los contaminantes de naturaleza química presentes en la atmósfera (BOE número 226, de 5 de noviembre de 1976).
- **Orden de 18 de octubre de 1976** sobre prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial (BOE número 290, de 3 de diciembre de 1976. Corrección de errores: BOE número 46, de 14 de julio de 1984).
- **Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero**, por el que se modifica el Decreto 833/75 que desarrolla la Ley 38/72 de protección del ambiente atmosférico (BOE número 71, de 23-3-79).
- **Orden de 22 de marzo de 1990**, por la que se modifica la del 10 de agosto de 1976 con respecto al método de referencia para humo normalizado (BOE número 76, del 29 de marzo de 1990).
- **Real Decreto 1321/1992, del 30 de octubre**, por el que se modifica parcialmente el real Decreto 1613/85, del 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas (BOE número 289, de 2 de diciembre de 1992; corrección de errores: BOE número 29, de 3 de febrero de 1993).
- **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre**, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono (BOE número 260, de 30 de octubre de 2002).
- **Real Decreto 117/2003, de 31 de enero**, Sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades (BOE número 33, de 7 de febrero de 2003).

## **NORMATIVA BÁSICA MUNICIPAL**

Los Planes Generales de Ordenación urbana de cada Ayuntamiento dan indicaciones sobre las condiciones en que se realizan las emisiones a la atmósfera. Algunos ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas:

- **Ordenanza Municipal de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Gijón (BOPAP de 29 de marzo de 1986).



- **Ordenanza Municipal de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Avilés (BOPAP de 29 de marzo de 1986).
- **Decreto 40/1987, de 14 de mayo de 1987**, por el que se aprueba el Plan de Saneamiento atmosférico del concejo de Langreo (BOPA número 175, de 29 de julio de 1987).
- **Ordenanza Municipal de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Oviedo (Boletín Municipal del Ayuntamiento de Oviedo, abril de 1994).
- **Ordenanza Municipal de Medio Ambiente** del Ayuntamiento de Castrillón (BOPA número 301 de 30 de diciembre de 2000).

## AGUAS

### NORMATIVA BÁSICA DE LA UNIÓN EUROPEA

- **Directiva del Consejo 76/464/CEE, de 4 de mayo**, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (DOCE número L 129, de 18-5-76).
- **Directiva del Consejo 80/68/CEE, de 17 de diciembre de 1979**, relativa a la protección de las aguas subterráneas de la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas (DOCE número L 20, de 26-1-80).
- **Directiva del Consejo 86/280/CEE, de 12 de junio**, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista del Anexo I de la Directiva 76/464/CEE (DOCE número L 181, 4-7-86) (Corrección de errores en DOCE número L 191, de 15-7-86).
- **Directiva del Consejo 88/347/CEE, de 16 de junio**, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE (DOCE número L 158, 25-6-88).
- **Directiva del Consejo 90/415/CEE, de 27 de julio**, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE (DOCE número L 219, 14-8-90).
- **Directiva del Consejo 91/271/CEE, de 21 de mayo**, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DOCE número L 135, de 30-5-91).



## NORMATIVA BÁSICA NACIONAL

### Dominio Público Hidráulico

- **Real Decreto 849/1986, de 11 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas (BOE número 103, de 30 de abril de 1986; Corrección de errores: BOE 157, de 2 de julio de 1986).
- **Orden de 23 de diciembre de 1986**, por la que se dictan normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales (BOE número 312, de 30 de diciembre de 1986).
- **Orden de 12 de noviembre de 1987**, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales (BOE número 280, de 23 de noviembre de 1987).
- **Real Decreto 927/1988, de 29 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas (BOE número 208, de 31-8-88) (Corrección de errores BOE número 234, de 29 de septiembre de 1988).
- **Orden de 13 de marzo de 1989**, por la que se incluye en la de 12 de noviembre de 1987 la normativa aplicable a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que puedan formar parte de determinados vertidos de aguas residuales (BOE número 67, de 20-12-89).
- **Orden de 28 de junio de 1991**, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos (BOE número 162, de 8 de julio de 1991).
- **Orden del 25 de mayo de 1992**, por la que se modifica la del 12 de noviembre de 1987 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales (BOE 129, de 29 de mayo de 1992).
- **Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre**, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril (BOE número 288, de 8 de diciembre de 1992).



- **Real Decreto 1541/1994, de 8 de julio**, por el que se modifica el anexo número 1 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la planificación hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/88, de 29 de julio (BOE número 179, de 28 de julio de 1994).
- **Real Decreto 484/1995, de 7 de abril**, sobre medidas de regulación y control de vertidos (BOE número 95, 21-4-95).
- **Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre**, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas (BOE número 312, de 30 de diciembre de 1995).
- **Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo**, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas (BOE número 77, de 28 de marzo de 1996).
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE número 176, de 24 de julio de 2001).

#### **Dominio Público Marítimo Terrestre**

- **Ley 22/88, de 28 de julio de 1988**, de Costas (BOE número 181, de 29 de julio de 1988).
- **Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo de 1989**, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar (BOE número 64 de 16 de marzo de 1989).
- **Orden de 31 de octubre de 1989**, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimientos de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar (BOE número 271 de 11 de noviembre de 1989).
- **Real Decreto 1471/1989 de 1 de diciembre de 1989**, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas (BOE número 297 de 12 de diciembre de 1989).
- **Real Decreto 1112/1992 de 18 de septiembre de 1992**, por el que se modifica parcialmente el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 del 28 de julio, de Costas, aprobado por el Real Decreto 1471/1989 del 1 de diciembre (BOE número 240; de 6 de octubre de 1992).



- **Orden de 28 de octubre de 1992**, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden del 31 de octubre de 1989 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar (BOE número 267 de 6 de noviembre de 1992).
- **Orden de 13 de julio de 1993**, por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar (BOE número 178 de 27 de julio de 1993).

## **NORMATIVA BÁSICA AUTONÓMICA**

- **Ley 1/1994 de 21 de febrero**, sobre Abastecimiento y Saneamiento de Aguas en el Principado de Asturias (BOPA número 46 de 25 de febrero de 1994).
- **Decreto 19/1998, de 23 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo de la Ley 1/94, de 21 de febrero, de abastecimiento y saneamiento de aguas en el Principado de Asturias.
- **Ley 5/2002, de 3 de junio**, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento (BOPA número 137, de 14 de junio de 2002).

## **NORMATIVA BÁSICA MUNICIPAL**

Algunos ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas para el control de los vertidos a los sistemas públicos de saneamiento.

- **Ordenanza de 9 de febrero de 1990**, sobre protección del medio acuático frente a la contaminación por vertidos no domésticos (BOPA número 125 de 31 de mayo de 1990).
- **Reglamento de 19 de febrero de 1998**, sobre abastecimiento y saneamiento de agua en el Municipio de Avilés (BOPA número 0 de 9 de marzo de 1998).

## **RESIDUOS**

### **NORMATIVA BÁSICA DE LA UNIÓN EUROPEA**

- **Decisión 2000/532/CE de la Comisión de 3 de mayo de 2000** que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra



a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos (DOCE número L 226 de 6 de septiembre de 2000).

- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que refiere a la lista de residuos (DOCE número L 32 de 16 de febrero de 2001).
- **Decisión 2001/119/CE de la Comisión, de 22 de enero de 2001**, que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos (DOCE número L 32 de 16 de febrero de 2001).

#### **NORMATIVA BÁSICA NACIONAL**

- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, básica de residuos tóxicos y peligrosos (BOE número 182, de 30 de julio de 1988).
- **Orden del 28 de febrero de 1989**, por la que se regulariza la gestión de aceites usados (BOE número 57, de 8 de marzo de 1989).
- **Orden de 13 de octubre de 1989**, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos (BOE número 270, de 10 de noviembre de 1989).
- **Orden de 13 de junio de 1990**, por la que se modifica el apartado decimosexto 2 y el Anexo II de la orden del 28 de febrero de 1989 (BOE número 148, de 21 de junio de 1990).
- **Real Decreto 45/1996, de 19 de enero**, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas (BOE número 48, del 24 de febrero de 1996).
- **Ley 11/1997, de 24 de abril**, Envases y Residuos de Envases (BOE número 99, de 25 de abril de 1997).



- **Real Decreto 952/1997, de 20 de junio**, por el se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/ 1988, de 20 de julio (BOE número 160, de 5 de julio de 1997).
- **Ley 10/1998, de 21 de abril**, de Residuos (BOE número 96, miércoles 22 de abril de 1998).
- **Real Decreto 782/1998, de 30 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE, de 1 de mayo de 1998).
- **Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto**, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos y policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- **Orden de 25 de octubre de 2000**, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/ 1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE número 258 de 27 de octubre de 2000).
- **Resolución de 9 de abril de 2001**, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010) (BOE número 93 de 18 de abril de 2001).
- **Orden 304 de 8 de febrero de 2002**, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE número 43 de 19 de febrero de 2002).

## **NORMATIVA BÁSICA AUTONÓMICA**

- **Circular del 16 de enero de 1989**, sobre obligaciones a cumplir por los productores y gestores de residuos tóxicos y peligrosos (BOPA número 16, del 16 de enero de 1989).
- **Plan General de gestión de residuos de Asturias** (BOPA número 157 de 7 de julio de 2001).



## NORMATIVA BÁSICA MUNICIPAL

Algunos ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas para la recogida de residuos por los servicios municipales.

- **Ordenanza Municipal de Limpieza**, de 1 de enero de 1955, del Ayuntamiento de Castañón (BOPA 0 de 1 de enero de 1955).
- **Ordenanza Municipal de Limpieza**, de 30 de junio de 1988, del Ayuntamiento de Gijón (BOPAP de 25 de agosto de 1990).
- **Ordenanza Municipal** del Ayuntamiento de Oviedo de limpieza de vías públicas y recogida de residuos sólidos (Boletín Municipal del Ayuntamiento de Oviedo, julio de 1993).

## RUIDOS

### NORMATIVA BÁSICA AUTONÓMICA

- **Decreto 99/1985, de 17 de octubre**. Normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y de vibraciones del Principado de Asturias (BOPAP número 248, de 28 de octubre de 1985).

### NORMATIVA BÁSICA MUNICIPAL

En general en los Planes Generales de Ordenación Urbana de cada Ayuntamiento se indican los límites de ruido transmitidos al exterior.

La mayor parte de los ayuntamientos donde se encuentran ubicadas las empresas del Sector Químico objeto de estudio disponen de Ordenanzas reguladoras de los límites de emisiones sonoras transmitidas al exterior de la instalación.

## EMERGENCIAS

- **Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio**, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE número 172, de 20 de julio de 1999).

