

INSTITUTO DE FOMENTO REGIONAL

**ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL DEL
SECTOR DE LOS MATERIALES**

2000

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| PRESENTACIÓN | 5 |
| 1.- CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR | 6 |
| 1.1.- DATOS GENERALES DEL SECTOR | 7 |
| 1.1.1.- DEFINICIÓN DEL SECTOR..... | 7 |
| 1.1.2.- CONTEXTO GENERAL | 7 |
| 1.1.2.1.-Fabricación de cemento, de elementos de hormigón para la construcción y de hormigón fresco | 8 |
| 1.1.2.1.1.Cemento..... | 8 |
| 1.1.2.1.2.Hormigón preparado..... | 9 |
| 1.1.2.1.3.Prefabricados de hormigón | 10 |
| 1.1.2.2.-Fabricación de ladrillos, tejas y similares..... | 11 |
| 1.1.2.2.1.Ladrillos, tejas y otros productos de arcilla cocida..... | 11 |
| 1.1.2.3.-Fabricación de productos cerámico-refractarios | 12 |
| 1.1.2.3.1.Materiales refractarios | 13 |
| 1.1.3.- EL SECTOR EN ASTURIAS | 15 |
| 1.1.3.1.-Índices de producción industria | 15 |
| 1.1.3.2.-La actividad económica: producción y consumo | 17 |
| 1.1.3.2.1.Producción..... | 17 |
| 1.1.3.2.1.1.Producción de cemento | 17 |
| 1.1.3.2.1.2.Industrias cerámicas y de minerales no metálicos | 19 |
| 1.1.3.2.2.Consumo | 21 |
| 1.1.3.2.2.1.Ventas de cementos producidos en Asturias..... | 21 |
| 1.1.3.3.-Centros de trabajo y asalariados | 23 |
| 1.2.- CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL | 25 |
| 1.2.1.- CLASIFICACIÓN GENERAL..... | 25 |
| 1.2.2.- EMISIONES ATMOSFÉRICAS | 26 |
| 1.2.3.- VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES | 27 |
| 1.2.4.- RESIDUOS | 29 |
| 1.3.- REQUERIMIENTOS LEGALES | 30 |
| 1.3.1.- LICENCIAS DE ACTIVIDAD..... | 30 |
| 1.3.2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 1.3.3.- RUIDOS..... | 36 |
| 1.3.4.- AGUAS..... | 37 |
| 1.3.5.- RESIDUOS | 42 |
| 1.4.- PROCESOS PRODUCTIVOS | 53 |
| 1.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROCESOS PRODUCTIVOS | 53 |
| 1.4.1.1.- Fabricación de cemento..... | 53 |
| 1.4.1.2.- Fabricación de hormigón | 58 |
| 1.4.1.3.- Fabricación de otros productos cerámicos..... | 60 |
| 1.4.1.4.- Fabricación de ladrillos, tejas y otros productos de tierra cocida..... | 63 |
| 1.4.1.5.- Fabricación de elementos de hormigón para la construcción | 67 |
| 1.4.1.6.- Fabricación de productos cerámicos refractarios..... | 70 |
| 1.4.2.- PRINCIPALES EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD..... | 76 |
| 1.4.2.1.- Fabricación de cemento..... | 76 |
| 1.4.2.2.- Fabricación de hormigón | 78 |
| 1.4.2.3.- Fabricación de otros productos cerámicos..... | 79 |
| 1.4.2.4.- Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas | 81 |
| 1.4.2.5.- Fabricación de elementos de hormigón para la construcción | 83 |
| 1.4.2.6.- Fabricación de productos cerámicos refractarios..... | 85 |

2.- RESULTADOS DE AUDITORÍAS Y ENCUESTAS 87

| | |
|---|-----|
| 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA..... | 88 |
| 2.1.1.- NÚMERO DE EMPRESAS ESTUDIADAS | 88 |
| 2.1.2.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS | 90 |
| 2.1.3.- PRODUCCIÓN/FACTURACIÓN ANUAL DE LOS CENTROS PRODUCTIVOS | 91 |
| 2.1.4.- NÚMERO DE EMPLEADOS..... | 92 |
| 2.2.- EFECTOS/REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES DE LA MUESTRA ESTUDIADA | 93 |
| 2.2.1.- LICENCIAS DE ACTIVIDAD..... | 93 |
| 2.2.2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA | 94 |
| 2.2.3.- RUIDOS..... | 105 |
| 2.2.4.- AGUAS..... | 106 |
| 2.2.5.- RESIDUOS | 113 |

3.- SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL 118

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 3.1.- DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN..... | 119 |
| 3.2.- SITUACIÓN ADMINISTRATIVA | 119 |

| | |
|--|------------|
| 3.3.- EMISIONES | 120 |
| 3.4.- RUIDOS | 121 |
| 3.5.- VERTIDOS | 121 |
| 3.6.- RESIDUOS..... | 122 |
| 3.6.1.- RESIDUOS ASIMILABLES SÓLIDOS URBANOS | 122 |
| 3.6.2.- RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES..... | 122 |
| 3.6.3.- RESIDUOS PELIGROSOS..... | 123 |
| 4.- ADECUACIÓN DEL SECTOR A LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL | 124 |
| 4.1.- AUTORIZACIONES, LICENCIAS Y DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA..... | 125 |
| 4.2.- CONTROLES Y ANÁLISIS | 126 |
| 4.3.-MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y PRÁCTICAS DE MINIMIZACIÓN | 127 |
| 4.3.1.- EMISIONES | 130 |
| 4.3.2.- RUIDOS..... | 131 |
| 4.3.3.- AGUAS..... | 131 |
| 4.3.4.- RESIDUOS | 133 |
| 4.3.5.- AHORRO ENERGÉTICO..... | 134 |
| 4.4.- SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL | 135 |
| 4.4.1.- INTRODUCCIÓN..... | 135 |
| 4.4.2.- FASES DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL..... | 137 |
| 5.- CONCLUSIONES | 142 |
| ANEXO I | 149 |
| RELACIÓN DE EMPRESAS QUE HAN PARTICIPADO EN EL ESTUDIO | 150 |
| ANEXO II | 151 |
| COMPENDIO DE LEGISLACIÓN BÁSICA APLICABLE AL CONJUNTO DEL SECTOR | 152 |

PRESENTACION

Desde el año 1994, el Instituto de Fomento Regional desarrolla bajo su Programa de Asesoramiento Medioambiental, una serie de actuaciones encaminadas a favorecer un desarrollo industrial compatible con el Medio Ambiente, con el objeto de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio y de generar empleo dentro del nuevo mercado medioambiental.

Dentro de estas actuaciones se ha abordado la realización de más de 150 auditorías y diagnósticos medioambientales a empresas industriales de casi la totalidad de los sectores ubicados en el Principado, lo que nos ha permitido conocer su situación medioambiental así como recomendar una serie de medidas correctoras orientadas a lograr un desarrollo sostenible de la industria regional.

Con los datos obtenidos, tanto en las auditorías medioambientales como en diversas encuestas realizadas desde el Instituto de Fomento Regional, abordamos ahora una evaluación sectorial de la industria de la región, al objeto de tener una visión global de la situación y de los efectos medioambientales producidos por la misma, que nos permita a su vez diseñar medidas específicas para cada uno de los sectores.

El análisis del Sector de los Materiales ha sido realizado por el Instituto de Fomento Regional, ocupándose éste de la parte descriptiva de la situación general del sector, de la coordinación y de la revisión completa del estudio, mientras que la empresa Ingenieros Asesores, S.A. se ha ocupado del análisis y evaluación medioambiental de las empresas estudiadas.

Con este estudio esperamos mejorar el conocimiento que las empresas tienen de su situación medioambiental, y contribuir a poner en común los intereses de la industria, la administración y la sociedad con el fin de lograr el anhelado desarrollo sostenible.

1.- CONDICIONES GENERALES DEL SECTOR

1.1.- DATOS GENERALES DEL SECTOR

1.1.1. .- DEFINICIÓN DEL SECTOR

El siguiente informe persigue un análisis del sector que se engloba en el CNAE 26 y que responde al título "*fabricación de productos no metálicos*". Vamos a considerar las siguientes actividades:

- Fabricación de cemento, de elementos de hormigón para la construcción y de hormigón fresco (CNAE: 26.51, CNAE: 26.61, CNAE: 26.63)
- Fabricación de ladrillos, tejas y similares (CNAE: 26.40)
- Fabricación de productos cerámico refractarios (CNAE: 26.26)
- Fabricación de otros productos cerámicos (CNAE: 26.25)

Por otra parte, quedan excluidas:

- Fabricación de vidrio, manipulación y transformación del vidrio plano, vidrio hueco
- Artículos cerámicos de uso domésticos y ornamental, otros productos cerámicos de uso técnico
- Industria de la piedra

1.1.2.- CONTEXTO GENERAL

Antes de estudiar este sector en Asturias, vamos a situarlo en el contexto general de España, tomando los datos aportados por el Ministerio de Industria y Energía en su Informe sobre la Industria Española 1997-1998.

1.1.2.1.-Fabricación de cemento, de elementos de hormigón para la construcción y de hormigón fresco (CNAE: 26.51, CNAE: 26.61, CNAE: 26.63)

1.1.2.1.1. Cemento.

La **producción de cemento** ha registrado un crecimiento interanual del 10% en 1997, habiendo alcanzado un total de 27.933.154 t. A esta cantidad habría que añadirle el clinker exportado que, con un volumen de 1.759.598 t, da lugar a que la producción global del sector cementero haya sido de 29,7 Mt, lo que supone un incremento de casi el 7% sobre 1996 (cuadro 1). El valor estimado de dicha producción ascendería a 260.200 MPTA, es decir, un 7,3% más que el año anterior.

El **consumo de cemento**, obtenido a partir de las ventas de cemento declaradas por los industriales más las importaciones y menos las exportaciones, ha llegado a la cifra de 26.794.598 t. Esta cantidad supone un crecimiento del 8,4% y es la más elevada de los últimos diez años, exceptuando las conseguidas en los años 1990 y 1991. Dicho aumento del consumo obedece, fundamentalmente, al crecimiento de la actividad constructora en edificación, tanto residencial como no residencial.

El **grado de utilización de la capacidad productiva** en el sector ha sido superior al 73%. El número total de puestos de trabajo, incluidos directores, técnicos, administrativos y operarios se estima en 6.900 personas. Las inversiones realizadas en 1997, tanto productivas como medioambientales, se estiman superiores a 19.000 MPTA.

En cuanto al **comercio exterior**, las importaciones registraron una caída del -19% para situarse en unos 3 Mt, mientras que las exportaciones disminuyeron un -11%, con un volumen de 5,6 Mt. En cuanto al valor de los flujos, las importaciones ascendieron a 21.806 MPTA, frente a

unas exportaciones por valor de 31.002 MPTA, lo que arroja un saldo favorable de 9.196 MPTA.

Finalmente, cabe reseñar que durante 1997 desapareció la fábrica ubicada en la provincia de Albacete, por lo cual el sector queda integrado por 43 establecimientos. Los grupos Valenciana, Asland, Portland e Hisalba totalizan más de la mitad de dichos establecimientos.

1.1.2.1.2. Hormigón preparado.

Este sector engloba tanto las plantas de producción como sus flotas de camiones-cuba. Los datos correspondientes a 1997, que se exponen a continuación, han sido estimados por la Asociación nacional de fabricantes, ANEFHOP, a partir del conocimiento de los de sus asociados, los cuales producen aproximadamente el 75% del hormigón preparado.

La **producción** ha sido de 40.111 decámetros cúbicos, lo que representa un incremento de un 11,2% respecto al año anterior. El valor de la producción ha superado los 280.000 MPTA, no observándose variación anual importante en los precios unitarios (cuadro 1).

El sector de hormigón preparado lo componen alrededor de 1.400 **plantas de producción** y una flota superior a 6.000 camiones-cuba, con aproximadamente 13.000 personas empleadas.

Las **inversiones** acometidas por el sector superan los 10.000 MPTA, destinadas fundamentalmente a la renovación del parque de vehículos.

Las producciones o consumos en metros cúbicos más elevados por Comunidades Autónomas han sido las de Cataluña (7.142.710), Andalucía (6.500.000) y Madrid (5.275.000).

1.1.2.1.3. Prefabricados de hormigón.

En 1997, la demanda de prefabricados de hormigón experimentó un incremento del 8,8% en tonelaje respecto a 1996, lo que ha supuesto un incremento del 8,3% en producción y un descenso en *stocks* acumulados del -0,5%. La **producción total** puede estimarse en 30,5 Mt. Los *stocks* acumulados, pese a la disminución del -0,5% indicada, alcanzaron el 30,8% del valor de la producción, cifra que sigue siendo muy elevada e incide negativamente en el resultado de las empresas. El valor de la producción alcanzó en 1997 la cifra de 217.000 MPTA, un 7,7% superior a la de 1996 (cuadro 1).

En la estimación de la producción y su valor no se ha tenido en cuenta la producción de pequeñas instalaciones no controladas, que pueden suponer un 32% de producción adicional.

La evolución de los precios de venta en 1997 no ha permitido repercutir totalmente los incrementos de los costes de materias primas y energía ni de los laborales, cifrados en un 2,6% y un 3,2%, respectivamente. Los costes financieros disminuyeron en un -2,5%.

En 1997, el **personal total** de este sector fue de 25.500 empleados, 20.600 puestos de trabajo directos y 4.900 indirectos (comerciales, transportes, etc.).

Los 1.580 **establecimientos** se hallan distribuidos por toda España, ya que el peso de estos productos, unido al bajo valor añadido de los mismos, exige que los centros de producción se encuentren próximos al lugar de consumo. Este hecho favorece la atomización del sector. En relación con 1996, se ha procedido al cierre de 20 centros de producción.

La utilización de la capacidad de producción instalada puede establecerse en un 55%, trabajando las instalaciones a un sólo turno.

La **inversión** del sector ha alcanzado la cifra de 7.500 MPTA, y ha sido dedicada principalmente a reposición de maquinaria y equipos.

Como principales problemas del sector, se pueden destacar:

- El excesivo retraso en el pago de los materiales suministrados a las empresas constructoras (supera los 220 días, en media).
- La situación de dependencia respecto a las empresas contratistas de obras, que se ha agravado respecto a años anteriores.
- La escasa ponderación del criterio de calidad del producto en las adjudicaciones, primando únicamente el precio.
- La atomización del sector debida a las especiales características de la demanda.

El comercio exterior se limita a transacciones internacionales fronterizas, debido a la incidencia muy acusada de los costes de transporte.

1.1.2.2. Fabricación de ladrillos, tejas y similares (CNAE: 26.40)

1.1.2.2.1. Ladrillos, tejas y otros productos de arcilla cocida.

La **producción** de este sector durante 1997 se ha incrementado en casi un 10%, alcanzando los 17 Mt (cuadro 1), según estimación de Hispalyt (Asociación española de fabricantes). Esta asociación agrupa a un total de 200 empresas, con una cuota superior al 75% del total de la producción.

El producto que mayor incremento de producción y ventas ha registrado, ha sido el bloque de **arcilla aligerada**, con un incremento del 60% frente al año anterior, llegando a superar las 800.000t.

El **valor de la producción** se estima en 85.000 MPTA, debido al aumento de la producción en volumen y al ligero incremento de los precios de venta de todos los productos, excepto tejas.

El **número de fábricas** sigue disminuyendo, debido al continuo cierre de las plantas más obsoletas, estimándose en 360 el número existente al final de 1997. Como consecuencia del cierre de las fábricas más intensivas en mano de obra (hornos Hoffman), el número de trabajadores del sector ha vuelto a disminuir, alcanzando una cifra total de 10.400 personas.

Durante 1997, la **inversión en bienes de equipo** se estima en unos 10.000 MPTA, repartida entre ampliaciones y construcción de nuevas plantas.

En 1997 se ha incorporado a la marca AENOR la primera empresa de bloques de arcilla aligerada, esperándose que durante 1998, al menos 10 empresas sean capaces de obtener dicho distintivo de calidad.

El **comercio exterior** se mantiene todavía en saldo negativo para España, con unas exportaciones por valor de 1.293 MPTA, frente a unas importaciones por valor de 2.202 MPTA, de las cuales un elevado porcentaje corresponde a tejas. Esta situación debería invertirse en los próximos años dado el exceso de capacidad de producción instalada y el previsible aumento del grado de autoabastecimiento a que éste dará lugar.

1.1.2.3.- Fabricación de productos cerámico refractarios (CNAE: 26.26)

1.1.2.3.1 Materiales refractarios.

La producción de este sector industrial en 1997 ha sido estimada en unas 370.000 t por la asociación nacional ANFRE, de las que 330.000 corresponden a las empresas asociadas (cuadro 1). Por tipos, se ha observado un ligero aumento de producción de los básicos y de

alta alúmina, y un cierto descenso en los sílicoaluminosos. La mencionada producción representa una subida del 4,7% respecto a la de 1996, y su valor, que ha sido de unos 28.000 MPTA, se ha incrementado en un 3,8%. Esta situación indica, claramente, una contención de los precios, debido al exceso de capacidad de producción y de oferta sobre la demanda y el consumo, que sólo se contrarresta con el aumento de productividad derivado de las mejoras tecnológicas y pequeños recortes de plantilla.

El entramado productivo está constituido por 36 factorías, 23 asociadas a ANFRE y otras 13 de menos entidad, con 1.300 puestos de trabajo y una utilización de capacidad productiva de alrededor del 70%, la misma que en 1996. Las inversiones productivas han sido de unos 700 MPTA. Casi el 75% de la producción nacional corresponde a las Comunidades Autónomas de País Vasco, [Asturias](#), Navarra y Cantabria, siendo las empresas más importantes Magnesitas Navarra, KeIsen, [Didier Refractarios](#), Dolomitas del Norte, [Plibrico](#) y [Cerámicas del Nalón](#). Hay que reseñar el reciente cierre de una fábrica de refractarios, de las más antiguas del sector, que venía atravesando graves dificultades desde varios años atrás. Otros dos grandes fabricantes tradicionales sufren problemas similares.

CUADRO 1

Principales Magnitudes en España. Años 1996 y 1997

| | Producción (kt) | | Valor Producción (mptas) | | Plantas individuales (n°) | | Empleados (n°) | | Utilización capacidad productiva (%) | | Inversiones (mptas) | | Importación (mptas) | | Exportación (mptas) | | Estructura | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------|-------|----------------|--------|--------------------------------------|------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|------------|------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| Cementos (1) | 27.650 | 29.692 | 236.78 0 | 260.20 0 | 44 | 43 | 6.850 | 6.900 | 69 | 73 | 15.000 | 19.000 | 23.316 | 21.806 | 29.489 | 31.002 | Grande | |
| Ladrillos, tejas y otros de arcilla cocida | 15.500 | 17.000 | 75.000 | 85.000 | 370 | 360 | 10.600 | 10.400 | 70 | 75 | 11.000 | 10.000 | 1.770 | 2.202 | 970 | 1.293 | Pyme | |
| Hormigón Preparado | 36.060 (decímetros cúbicos) | 40.111 (decímetros cúbicos) | 252.40 0 | 280.00 0 | 1.300 | 1.400 | 12.400 | 13.000 | -- | -- | 9.000 | 10.000 | -- | -- | -- | -- | Pyme | |
| Prefabricados de hormigón | 28.200 | 30.500 | 205.00 0 | 217.00 0 | 1.600 | 1.580 | 21.100 | 20.600 | 50 | 55 | 5.100 | 7.500 | 1.238 | 1.706 | 4.252 | 5.523 | Pyme | |
| Material refractario | 350 | 370 | 26.000 | 28.000 | 37 | 36 | 1.480 | 1.300 | 70 | 70 | 400 | 700 | 7.380 | 4.380 | 6.600 | 6.280 | Pyme | |

(1) Se incluyen las cementeras de pequeñas capacidad que hasta 1992 figuraban en cemento natural

Fuente: Subdirección general de Industrias de la construcción y Afines. MINER.
Asociaciones empresariales de los diferentes sectores

1.1.3. - EL SECTOR EN ASTURIAS

Por lo que respecta a Asturias la situación del sector es la que sigue:

1.1.3.1. - Indice de producción industrial

Según los datos obtenidos de la publicación trimestral de SADEI “Coyuntura Regional de Asturias. Tercer trimestre 1999”, durante el tercer trimestre del año 1999, la industria asturiana ofrece una trayectoria más desfavorable que la registrada en el trimestre anterior, ya que el índice general acusó una disminución del 10,0%. Cuando la comparación se establece respecto a idéntico lapso temporal de 1998, puede comprobarse, por el contrario, una tendencia positiva, aunque de escasa significación relativa ya que el porcentaje de crecimiento sólo supone el 1,0%.

En el orden de comparaciones respecto al conjunto nacional, cabe señalar que el valor medio del índice general correspondiente a España fue de 110,8, lo que representa un aumento del 2,9% sobre el tercer trimestre del año 1998, constatándose, por tanto, que la evolución de la región asturiana es más desfavorable que la verificada en el conjunto español.

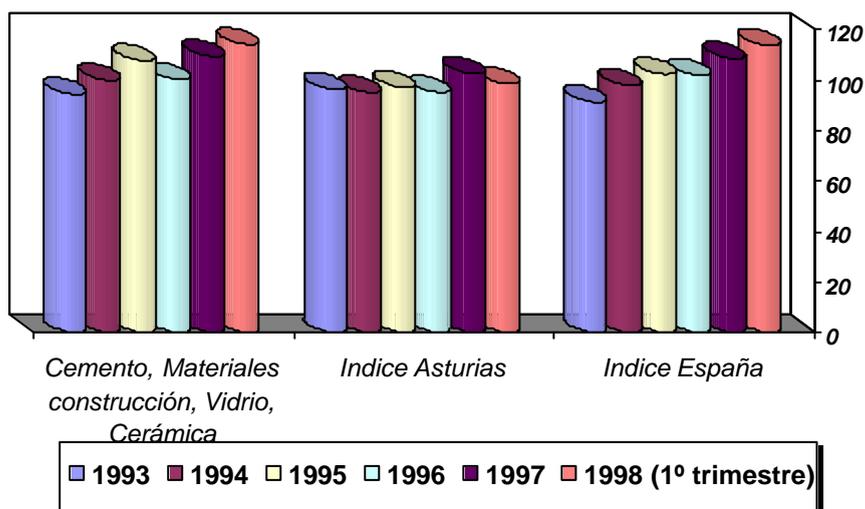
En cuanto al índice general del sector materiales de construcción, vidrio y cerámica, referido a Asturias, alcanza en el tercer trimestre del año 1999 el 117,7 presentando una tendencia desfavorable respecto al índice del tercer trimestre del año anterior que se situó en 120,5 (ver cuadro adjunto).

Indices de producción industrial

| Año | Cemento, materiales de construcción, vidrio, cerámica | Indice general Asturias | Indice general España |
|---------------------|---|-------------------------|-----------------------|
| 1993 | 94,5 | 96,5 | 91,4 |
| 1994 | 100,1 | 95,2 | 98,0 |
| 1995 | 107,7 | 97,1 | 102,5 |
| 1996 | 100,4 | 95,2 | 101,9 |
| 1997 | 109,5 | 102,7 | 108,8 |
| 1998 | 114,1 | 100,8 | 114,9 |
| 1998 (3º trimestre) | 120,5 | 96,9 | 107,6 |
| julio | | 125,7 | 103,5 |
| agosto | | 108,5 | 84,4 |
| septiembre | | 127,2 | 102,9 |
| 1999 (3º trimestre) | 117,7 | 97,9 | 110,8 |
| julio | | 127,7 | 102,3 |
| agosto | | 113,3 | 85,8 |
| septiembre | | 112,2 | 105,5 |

Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI.
Elaboración Propia

Indices de Producción Industrial



Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI

1.1.3.2.- La actividad económica: producción, consumo, inversión

A lo largo del tercer trimestre del año 1999, el análisis de las estadísticas numéricas e indicadores habitualmente utilizados pone de relieve que la economía asturiana ofrece, en términos generales, un diagnóstico parecido al existente en el año precedente 1998.

A este respecto, cabe señalar que dentro del ámbito de la *producción*, los indicadores positivos se equilibran prácticamente con los negativos: el consumo sigue reafirmando en una senda de crecimiento moderado y sostenido, y la inversión continúa inmersa en un proceso de mejora relativa.

1.1.3.2.1 Producción

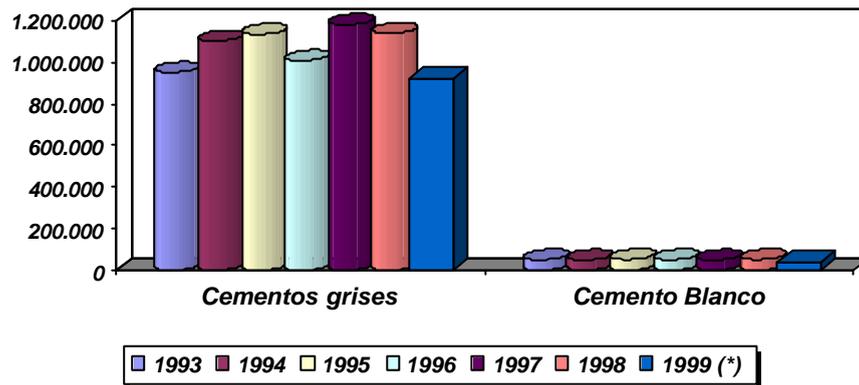
1.1.3.2.1.1. Producción de Cemento

Así, por lo que respecta específicamente a la **producción de cemento** en Asturias, en el tercer trimestre del año 1999 ofrece una evolución moderadamente creciente. De este modo y respecto al segundo trimestre del presente año, sus niveles de producción experimentan un crecimiento del 1,6%, y con relación a la producción de hace un año, el aumento porcentual es algo mayor, concretándose en un 10,5%

| Año | Producción de cemento (Tm.) | | | |
|-------------|-----------------------------|----------------------|-----------|--------|
| | Clinker | | Cementos | |
| | De Cementos GRISES | De Cemento BLANCO | GRISES | BLANCO |
| 1993 | 952.238 | 50.513 | 1.152.971 | 57.311 |
| 1994 | 1.103.248 | 49.136 | 1.154.007 | 52.209 |
| 1995 | 1.136.587 | 51.836 | 1.240.958 | 61.103 |
| 1996 | 1.009.244 | 49.423 | 1.139.408 | 56.328 |
| 1997 | 1.182.458 | 49.065 | 1.205.210 | 59.395 |
| 1998 | 1.140.025 | 51.463 | 1.299.916 | 63.355 |
| 1999 (hasta | 922.285 | 39.796 | 1.129.735 | 59.778 |

Si hacemos un análisis de los datos del cuadro podemos señalar que la producción de clinker (de cementos grises y de cemento blanco) en Asturias ha llevado una tendencia creciente en el período 1993-1995. En el año 1996, esta tendencia se rompe y se produce una caída recuperándose en el año 1997 y volviendo a caer en el año 1998.

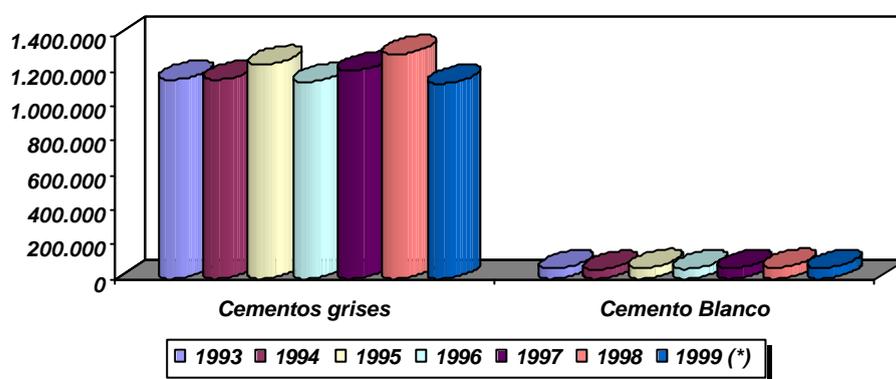
**Evolución de la producción de cemento Clinker (Tm) en Asturias.
Años 1993-1999 (hasta septiembre)**



Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI
Elaboración Propia

Por lo que respecta a la producción de cementos (grises y blancos), la tendencia ha sido también creciente en los años 1993-1995, tendencia que se rompe en el año 1996 para recuperarse en el año 1997, manteniéndose en el año 1998.

**Evolución de la producción de cemento (Tm)
en Asturias.
Años 1993-1999 (hasta septiembre)**



*Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI
Elaboración Propia*

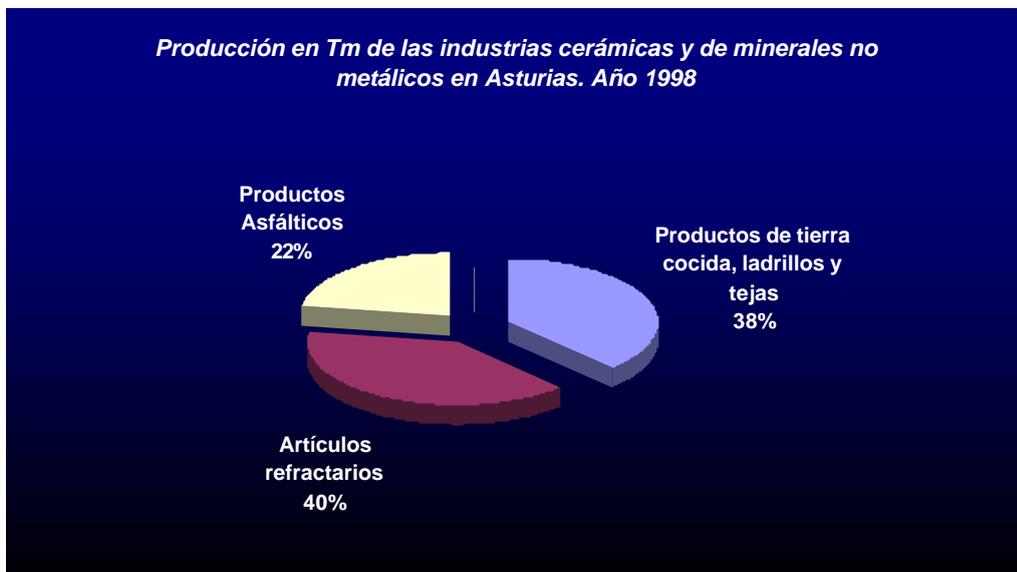
1.1.3.2.1.2. Industrias cerámicas y de minerales no metálicos

Por lo que respecta al resto de productos de este sector, la evolución de la producción en Asturias desde el año 1993 ha sido la que se refleja en el cuadro adjunto.

Industrias cerámicas y de minerales no metálicos

| <i>Año</i> | <i>Productos de tierra cocida, ladrillos y tejas (Tm)</i> | <i>Hormigón preparado (m³)</i> | <i>Forjados y viguetillas (metros lineales)</i> | <i>Artículos refractarios (Tm)</i> | <i>Productos antiácidos (Tm)</i> | <i>Productos asfálticos (Tm)</i> |
|--------------------------------|---|---|---|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1993 | 248.292 | 1.081.189 | 1.560.839 | 199.352 | 386 | 234.010 |
| 1994 | 223.325 | 1.078.781 | 1.609.570 | 260.191 | 750 | 330.220 |
| 1995 | 246.878 | 920.849 | 1.444.962 | 315.253 | 685 | 409.110 |
| 1996 | 286.030 | 826.646 | 1.218.497 | 293.244 | 165 | 377.200 |
| 1997 | 318.460 | 1.064.316 | 1.062.500 | 349.390 | -- | 186.362 |
| 1998 | 365.743 | 1.082.244 | 1.852.869 | 387.403 | -- | 217.556 |
| 1999 (hasta septiembre) | 354.130 | 867.818 | 1.455.320 | 333.327 | -- | 296.064 |

Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI



*Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI
Elaboración Propia*

Según se aprecia en el gráfico adjunto en el año 1998, la producción total de artículos refractarios, productos de tierra cocida, ladrillo y tejas y productos asfálticos, suma 970.702 t. (100%). De este total podemos señalar que, la producción de refractarios representa para Asturias el 40%, seguido de los productos de tierra cocida, ladrillos y tejas con un 38% y en último lugar los productos asfálticos con un 22%.

Aunque en cifras totales la producción de estos productos en Asturias, ha crecido respecto del año 1997, los porcentajes se han mantenido estables, con una variación del 1% para el caso de los artículos refractarios y de los productos de tierra cocida, ladrillos y tejas mientras los productos asfálticos se mantienen en un porcentaje del 22%.

Sin embargo, es significativo, la producción de productos asfálticos contabilizados hasta el mes de septiembre de 1999 y que con un valor de 296.064t. supera al total de producción contabilizada en el año 1998 (217.556t.).

1.1.3.2.2. Consumo.

Los **indicadores de inversión** disponibles registran, en conjunto, una tendencia moderadamente positiva y favorable, siendo el diagnóstico de la situación bastante semejante al expuesto en el tercer trimestre del año pasado.

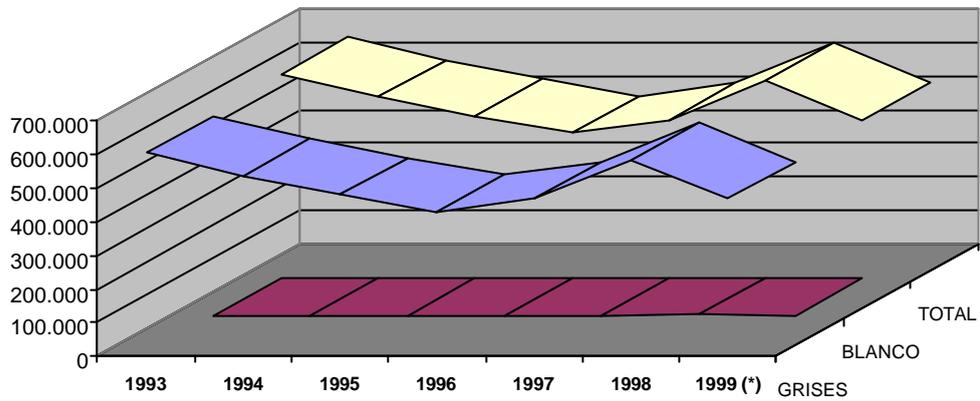
El consumo de cemento a lo largo del trimestre de referencia registra un aumento del 6,3% respecto al trimestre anterior. En términos de tasa interanual, la evolución es también favorable, aunque en cuantía algo inferior: el 3,6%.

1.1.3.2.2.1. Ventas de cementos producidos en Asturias

Los ritmos de crecimiento en el sector de la construcción contribuyeron a deprimir en 1996 los niveles de actividad de la industria del cemento en nuestra región. La producción de cementos grises retrocedió un 8,2% y la de cementos blancos cayó un 7,8%

| <i>Ventas de cementos producidos en Asturias (Tm.)</i> | | | |
|--|---------------|---------------|--------------|
| <i>Año</i> | <i>Grises</i> | <i>Blanco</i> | <i>Total</i> |
| <i>1993</i> | 605.183 | 9.259 | 614.442 |
| <i>1994</i> | 537.836 | 10.400 | 548.236 |
| <i>1995</i> | 479.871 | 11.432 | 491303 |
| <i>1996</i> | 430.816 | 10.589 | 441.405 |
| <i>1997</i> | 469.049 | 11.036 | 480.085 |
| <i>1998</i> | 583.253 | 12.620 | 595.873 |
| <i>1999 (hasta septiembre)</i> | 467.831 | 11.179 | 479.010 |

**Evolución de las ventas de cementos producidos en Asturias (Tm).
Años 1993-1999 (hasta septiembre)**



Fuente: Coyuntura Regional de Asturias. SADEI.
Elaboración Propia

1.1.3.3. - Centros de trabajo y asalariados

Por lo que respecta al número de empresas y de trabajadores asalariados en Asturias según los últimos datos del año 1998, elaborados por SADEI, podemos señalar lo siguiente:

- Del total de centros de trabajo en Asturias que asciende a 27.003, 135 empresas corresponden con el CNAE 26, que incluye a aquellas empresas que responden al epígrafe "fabricación de productos no metálicos". De este total de empresas aproximadamente el 50% corresponde a las actividades objeto de estudio.
- En cuanto al número de trabajadores asalariados, del total de Asturias que asciende a 223.341, 3.099 se corresponden con las actividades estudiadas (CNAE 26).

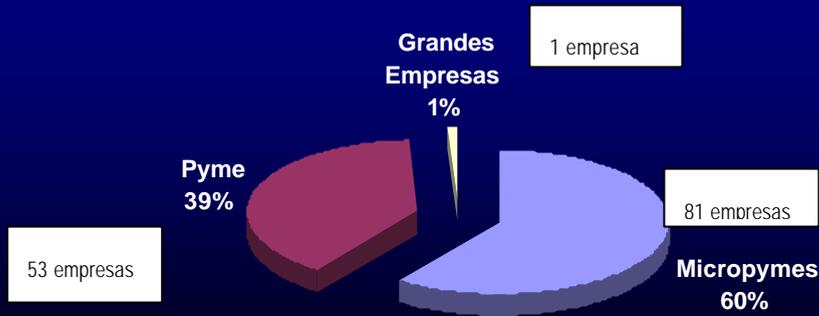
| | <i>Total Asturias</i> | <i>Empresas del CNAE 26</i> |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| <i>Centros de Trabajo</i> | 27.003 | 135 |
| <i>Asalariados</i> | 223.341 | 3.099 |

*Fuente: SADEI
Elaboración Propia*

Sin embargo, por lo que respecta a las actividades objeto de estudio, el tejido empresarial se compone mayoritariamente por Pymes seguidas de las Micropymes y no existen grandes empresas.

Las Pymes además de concentrar el mayor número de centros de trabajo, también concentran el mayor número de asalariados.

Distribución de los centros de trabajo en Asturias por tamaño de empresa y CNAE: 26. Año 1998



*Fuente: SADEI
Elaboración Propia*

1.2.- CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

A continuación se clasifican medioambientalmente las empresas incluidas en el sector de los materiales, estableciendo la relación directa de la actividad desarrollada con la legislación básica vigente en materia de emisiones a la atmósfera, vertidos de aguas residuales y generación de residuos. En aquellos casos en los que la legislación aplicable es común o presenta pocas variaciones para el conjunto de los distintos subsectores, éstos se trataron conjuntamente. Por el contrario, cuando fue necesario realizar un análisis de la legislación por separado se hizo una clasificación para cada subsector.

1.2.1.- CLASIFICACIÓN GENERAL

La actividad desarrollada por el subsector *Fabricación de cemento* está clasificada dentro del Anexo I del Decreto 2414/1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, Nomenclátor anejo a la reglamentación de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, como actividad **Molesta** en función del ruido y producción de polvo y como actividad **Insalubre** y **Nociva**, por desprendimiento del polvo nocivo que puedan generar.

Las actividades desarrolladas por el resto de subsectores no están incluidas en dicho Anexo, sin embargo, estas industrias quedan sometidas a las prescripciones del citado Reglamento por cuanto que las actividades que realizan pueden ser calificadas como **Molestas** por producción de ruido y polvo. (art. 2º y 3º del citado Reglamento).

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 denominadas Grupo A, Grupo B y Grupo C, según su potencial contaminador.

La actividad que desarrollan las industrias de los distintos subsectores objeto de estudio se encuentra catalogada dentro de los siguientes grupos:

| <i>Subsector</i> | <i>Grupo</i> | <i>Apartado</i> |
|--|--------------|--|
| Fabricación de otros productos cerámicos | A | 1.2.1. Tostación, calcinación, aglomeración y sinterización de minerales. |
| Fabricación de cemento | A | 1.10.1.Fabricación de clinker y de cemento. |
| Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción. | B | 2.10.2. Fabricación de productos de arcilla para la construcción, azulejos, material refractario, y artículos de porcelana, loza y gres. |
| Fabricación de productos cerámicos refractarios | B | 2.10.2.Fabricación de productos de arcilla para la construcción, azulejos, material refractario, y artículos de porcelana, loza y gres. |
| Fabricación de elementos de hormigón para la construcción | B | 2.10.4. Plantas de preparación de hormigón. |
| Fabricación de hormigón fresco | B | 2.10.4. Plantas de preparación de hormigón |

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 Dominio Público Hidráulico
- 2.- Vertidos a Dominio Público Marítimo-Terrestre
- 3.- Vertidos al alcantarillado municipal

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. Así, se clasifican en Clase 1, Clase 2 y Clase 3. Esta clasificación se establece a efectos del cálculo del canon de vertido.

Todas las empresas del sector se encuentran clasificadas dentro de la **Clase 2, Grupo 10:** Transformación de minerales no metálicos. Construcción. Cemento. Vidrio y Piedra Natural.

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 hace una clasificación de las actividades industriales en función de sus vertidos.

Vertidos al alcantarillado municipal

Dependen de las ordenanzas y reglamentos municipales de vertidos. Generalmente no existe clasificación de las empresas en función de sus vertidos de aguas residuales. Los Ayuntamientos que tienen algún tipo de normativa aplicable a los vertidos al sistema de alcantarillado municipal son: Carreño, Gijón, Avilés y Gozón para el Polígono Industrial de Maqua, Langreo, Llanera, Noreña y Siero.

1.2.4.- RESIDUOS

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento 833/88, modificado por el Real Decreto 952/97 y en la Ley 10/98 de Residuos, se clasifican como productores de residuos peligrosos aquellos que producen más de 10 t/año y como pequeños productores de residuos peligrosos aquellas empresas que produzcan menos de 10 t/año de este tipo de residuos y que adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los Órganos competentes de las Comunidades Autónomas. En el supuesto de que la empresa no genere ningún residuo peligroso, la empresa se clasificaría como no productora de residuos peligrosos.

De los 38 centros estudiados, según la información recopilada en las encuestas, visitas y/o auditorías, dos son productores de residuos peligrosos, 26 son pequeños productores y 10 son no productores de residuos peligrosos.

Los dos centros estudiados que producen más de 10 t. anuales de residuos peligrosos no presentan la Declaración Anual de productores de residuos peligrosos.

De los 26 centros que son pequeños productores de residuos peligrosos únicamente seis están inscritos en el Registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Dirección Regional de Medio Ambiente y dos han presentado la solicitud para su inscripción. Además, uno de estos centros presenta la Declaración Anual de residuos peligrosos.

1.3.- REQUERIMIENTOS LEGALES

1.3.1.- LICENCIAS DE ACTIVIDAD

Toda instalación, apertura y funcionamiento de actividades, estén o no incluidas en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) requiere la licencia municipal correspondiente, cuando tales actividades sean de la clase de las molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

1.3.2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA

A continuación se indican los requerimientos legales comunes a todas las industrias del sector y, a continuación, los específicos según el grupo en el que se clasifique el Centro dentro del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera.

- 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*). En el anexo III del D. 833/75 se recogen las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Los **límites de concentración de contaminantes** establecidos por la legislación vigente son:

Cementos

| | Niveles de emisión en mg/m ³ N | | |
|--|---|-------------------------|-------------------|
| | Instalaciones existentes | Instalaciones nuevas | Previsión 1980 |
| Hornos de cemento | 400 | 250 | 150 |
| Enfriadores de clinker | 170 | 100 | 50 |
| Machacadoras, molinos, transportadores, ensacadoras | 300 | 250 | 150 |

Cerámicas

| | Niveles de emisión en mg/m ³ N | | |
|-------------------|---|-------------------------|-------------------|
| | Instalaciones existentes | Instalaciones nuevas | Previsión 1980 |
| Emisión de polvos | 500 | 250 | 150 |

Instalaciones de combustión industrial (excepto centrales térmicas):

| | | |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| CO | | 1.455 ppm |
| SO₂ | (Gasoil doméstico o Fueloil BIA) | 850 mg/m ³ N |
| | (Fueloil pesado n° 1) | 1.700 mg/m ³ N |
| | (Fueloil pesado n° 2) | 3.400 mg/m ³ N |
| Opacidad Bacharach | (Gasoil o Fueloil doméstico) | 2 |
| | (Fueloil pesado n° 1 o BIA) | 4 |
| | (Fueloil pesado n° 2) | 5 |

Otras instalaciones diversas:

| | |
|---|--|
| <i>Partículas sólidas</i> | 150 mg/m ³ N |
| <i>SO₂</i> | 4.300 mg/m ³ N |
| <i>CO</i> | 500 ppm |
| <i>NO_x (Como NO₂)</i> | 300 ppm |
| <i>F total</i> | 40 mg/m ³ N (zonas húmedas de pastizal) |
| | 80 mg/m ³ N (otras zonas) |
| <i>Cl</i> | 230 mg/m ³ N |
| <i>HCl</i> | 460 mg/m ³ N |
| <i>SH₂</i> | 10 mg/m ³ N |
| <i>Opacidad Bacharach</i> | 2 |

- Las emisiones de aquellos contaminantes no especificados en el anexo III del D. 833/75 serán tales que los niveles de inmisión resultantes cumplan con lo prescrito para los mismos en el anexo I 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 del D. 833/75**).

- En los **parques de almacenamiento** de aire libre de materiales a granel se tomarán las medidas adecuadas para evitar que la acción del viento pueda levantar el polvo. A tal fin, se aplicarán las medidas correctoras oportunas, como mantener el material constantemente humedecido, cubrirlo con fundas de lona, plástico o de cualquier otro tipo o se protegerá mediante la colocación de pantallas cortavientos. (**Art. 51 del D. 833/75**).

- Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera **serán inspeccionadas por las Entidades Colaboradoras del Ministerio** de Industria para la Protección del Medio Ambiente Industrial, por lo menos, una vez cada dos años si son del grupo A, 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 industrial de la atmósfera*).

- 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), 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 industrial de la atmósfera*).

- 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

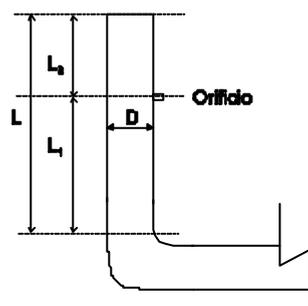
mencionado libro de registro (**Art.36 de la Orden de 18 de Octubre de 1976**). (**Art.78 del D. 833/75**).

- 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 garantías de seguridad para el personal inspector (**Art.36 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 que:

L₁ (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) $\geq 8 \cdot D$

L₂ (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:

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

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.

- 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**).

Específicos

- Las industrias incluidas en el **Grupo A** del Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera deberá efectuar, por lo menos una vez cada quince días, una medición de los contaminantes emitidos a la atmósfera (**Art.29 de la Orden de 18 de Octubre de 1976; Art.72.2 Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico**).

- 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 (Dirección Regional de Medio Ambiente) (**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 industrias incluidas en los **grupos A y B** del Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, cuyas plantillas superen las 250 personas o dispongan 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 y Corrección de la Contaminación Industrial de la Atmósfera, dedicado a la vigilancia y control de los equipos

de depuración de las emisiones contaminantes y de sus instrumentos de control (**Art.37 de la Orden de 18 de Octubre de 1976**).

La Dirección Regional de Medio Ambiente podrá eximir de esta obligatoriedad cuando se considere razonablemente innecesaria la existencia de tal servicio (**Art.37 de la Orden de 18 de Octubre de 1976**).

- Las instalaciones de centrales térmicas, **fábricas de cemento**, siderurgia, metalurgia no férrea, refinerías de petróleo, fabricación de ácido sulfúrico y fertilizantes y otras que, a juicio del Ministerio de Industria, constituyan grandes focos contaminadores por el volumen de emisiones, que se encuentren en funcionamiento, deberán disponer de aparatos que permitan medir la concentración en el medio ambiente exterior de anhídrido sulfuroso, materias sólidas en suspensión y sedimentables y otros contaminantes específicamente señalados para cada actividad por el Ministerio de Industria. La información obtenida será transmitida a la Red nacional de Vigilancia (**Art.73.1 del D. 833/75 por el que se desarrolla la Ley 38/72 de Protección del Ambiente Atmosférico**).

Se deberán respetar las disposiciones establecidas en los Planes Generales de Ordenación Urbana y Ordenanzas, si las hubiere, referentes a emisiones a la atmósfera del Ayuntamiento donde se ubica la empresa.

1.3.3.- RUIDOS

En el Principado de Asturias **Decreto 99/85**, de 17 de Octubre. Normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y de vibraciones del Principado de Asturias (**BOPA** núm. 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 procedentes de manantiales situados en su interior y aprovechar en él aguas subterráneas, cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 m³. 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. 52.2. Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas.*).
- Todo **uso** privativo de las aguas no incluido en el artículo 52 requiere **concesión** administrativa. (*Art. 57. Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas.*).
- El procedimiento ordinario de **otorgamiento de concesiones** se ajustará a los principios de publicidad y tramitación en competencia, prefiriéndose, en igualdad de condiciones, aquellos que proyecten la más racional utilización del agua y una mejor protección de su entorno. El principio de competencia podrá suprimirse cuando se trate de abastecimiento de agua a poblaciones.

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, tal como se establece en el artículo 22.a) de la Ley de Aguas. (**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, y
- | 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 un colector de la red de saneamiento municipal.

Requisitos para los vertidos realizados al Dominio Público Hidráulico:

Queda **prohibido** con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 92 (**Art. 89 Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas.**):

- a) Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- b) 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.
- c) Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua, que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- d) 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.

Toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico y, en particular, el vertido de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales requiere **autorización administrativa**.

A los efectos de la presente Ley se considerarán vertidos los que se realicen directa o indirectamente en los cauces, cualquiera que sea la naturaleza de éstos, así como los que se lleven a cabo en el subsuelo o sobre el terreno, balsas o excavaciones, mediante evacuación, inyección o depósito. (**Art. 92. Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas**)

- Los vertidos autorizados, se **gravarán con un canon** destinado a la protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica. (**Art. 105.1. Ley 29/85, de 2 de Agosto, de Aguas**)

Requisitos para los vertidos realizados al Dominio Público Marítimo-Terrestre:

- Todos los vertidos requerirán **autorización** de la Administración competente (Dirección Regional de la Calidad de las Aguas de la Consejería de Fomento) que se otorgará con sujeción a la legislación estatal y autonómica aplicable, sin perjuicio de la concesión de ocupación del dominio público, en su caso. (**Art. 57. 1.** La Ley 22/88, de 28 de julio de 1988, de Costas)
- En el caso de los vertidos contaminantes, se estará, además, a lo previsto en las normas a que se refiere el artículo 34, siendo necesario que el peticionario justifique previamente la imposibilidad o dificultad de aplicar una solución alternativa para la eliminación o tratamiento de dichos vertidos. No podrán verse sustancias ni introducirse formas de energía que puedan comportar un peligro o perjuicio superior al admisible para la salud pública y el medio natural, con arreglo a la normativa vigente. (**Art. 57.2.** de la Ley 22/88, de 28 de julio de 1988, de Costas)
- En los **Art. 58, 59, 60, 61 y 62** de la Ley de Costas, se indican las condiciones a que están sometidos los vertidos contaminantes, así como las condiciones que debe incluir la autorización, extinción de la autorización, régimen de control de los vertidos y otros.
- El Real Decreto 258/1989 será de aplicación a todo vertido, efectuado desde tierra en las aguas interiores y en el mar territorial español, que pueda contener una o varias de las sustancias peligrosas indicadas en el anexo II.

Todo vertido de estas características requerirá una autorización previa expedida por el órgano correspondiente de la Comunidad Autónoma competente.

El presente Real Decreto fija las **normas de vertido** en las aguas interiores y el mar territorial de sustancias peligrosas, entendiendo como tales las mencionadas en el anexo II, para los vertidos procedentes de cualquier fuente, basándose en límites máximos de emisión para eliminar la contaminación por vertidos de sustancias de la lista I y en objetivos de calidad para reducir la contaminación por vertidos de sustancias de la lista II.

Las **autorizaciones** de vertido a que se refiere este Real Decreto habrán de **revisarse** al menos cada cuatro años.

Para los vertidos de cada sustancia específica se establecerán los valores límite, los plazos fijados para que se cumplan dichos valores y el procedimiento de vigilancia y control aplicable en cada caso.

(**Art.1.1, 1.3, 5.1, 5.2 del Real Decreto 258/1989**, de 10 de marzo de 1989 Orden de 31 de octubre de 1989, de 9 de mayo de 1991 y de 28 de octubre de 1992).

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.
- Las reglamentaciones locales pueden hacer mención a la necesidad de solicitar **autorización** para el vertido, la adecuación a unos determinados límites, la necesidad de llevar un registro de Análisis y a la obligación de disponer de una arqueta para la toma de muestras.

- 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.

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 y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.

Residuos industriales asimilables a sólidos 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*).

- Los poseedores de residuos urbanos estarán obligados a entregarlos a las **Entidades Locales**, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que determinen las respectivas ordenanzas. Las entidades locales adquirirán la propiedad de aquellos desde dicha entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las citadas ordenanzas y demás normativa aplicable. Igualmente, previa autorización del Ente local correspondiente, estos residuos se podrán entregar a un **gestor autorizado** o registrado, para su posterior reciclado o valorización (*Art. 20. 1. Ley 10/1998, 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 Dirección Regional de Medio Ambiente. (*Art. 10. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- **Envasado de los residuos tóxicos y peligrosos.** Los envases y sus cierres serán de un material que no sea susceptible de ser atacado por su contenido. Deben ser sólidos, resistentes y estancos, capaces de responder con seguridad a las manipulaciones necesarias sin que se produzcan defectos estructurales o fugas. (*Art. 13. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- **Etiquetado de los residuos tóxicos y peligrosos.** Todo envase que contenga un residuo tóxico y peligroso estará etiquetado o marcado de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta deberá figurar (*Art. 14. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. 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:

Explosivo: Una bomba explosionando (E).

Comburente: Una llama por encima de un círculo (O).

Inflamable: Una llama (F).

Fácilmente inflamable y extremadamente inflamable: Una llama (F+).

Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T).

Nocivo: Una cruz de San Andrés (Xn).

Irritante: Una cruz de San Andrés (Xi).

Corrosivo: Una representación de un ácido en acción (C).

- **Almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos.** Los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos; el almacenamiento deberá cumplir con la legislación y normas técnicas que le 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. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- Debe existir y mantenerse al día un **Registro** de residuos tóxicos y peligrosos. En este registro se hará constar (*Art. 16 Real Decreto 833/88, de 20 de julio. 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 nº 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**)

- **Declaración anual.** Anualmente el productor de residuos tóxicos y peligrosos deberá declarar al Órgano competente de la Comunidad Autónoma 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. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- La declaración anual, que se presentará antes del día 1 de marzo, se formalizará en el modelo que se especifica en el Anexo III del Real Decreto 833/88. (*Art. 19. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- Se considerarán **pequeños productores** aquellos que por generar o importar al año menos de 10 t 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 (**Art. 22. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**).
- Los residuos tóxicos y peligrosos deben cederse a un gestor autorizado siguiendo el procedimiento indicado a continuación (**Art. 20. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86**):

Primero: El productor de residuos tóxicos y peligrosos debe cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar. En la solicitud se hará constar, además de las características sobre el estado de los residuos:

- ✓ Código de identificación del residuo
- ✓ Propiedades físico-químicas
- ✓ Composición química
- ✓ Volumen y peso del residuo
- ✓ Plazo de recogida de los residuos

Segundo: Antes de entregar los residuos al gestor se debe disponer, por escrito, de la aceptación de los residuos por parte del mismo.

Tercero: Con diez días de antelación a la fecha de envío de los residuos, debe hacerse una Notificación de traslado de residuos a la Dirección Regional de Medio Ambiente. En esta notificación se hará constar:

- ✓ Nombre o razón social del destinatario y del transportista
- ✓ Medio de transporte e itinerario previsto
- ✓ Cantidades, características y código de identificación de los residuos

✓ Fecha de envío

Cuarto: En el momento de cesión de los residuos al gestor, deberá cumplimentar, de acuerdo con las instrucciones establecidas en el modelo oficial, el Documento de Control y Seguimiento de residuos tóxicos y peligrosos. Se archivarán, durante un periodo no inferior a cinco años, aquellas copias que se señalen en las instrucciones para cubrir el documento.

Quinto: Se cubrirá un Documento de Control y Seguimiento por cada tipo de residuo tóxico y peligroso cedido.

Sexto: No se entregarán 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. Para el transporte por carretera se pueden citar las siguientes exigencias: Certificación TPC/ADR o de seguridad que autorice al vehículo a realizar el transporte de materias peligrosas; las marcas y paneles que sean exigibles para el vehículo; la autorización especial para conducir vehículos que transporten mercancías peligrosas.

- Los casos de desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos se comunicarán inmediatamente a la Dirección Regional de Medio Ambiente (*Art. 21. Real Decreto 833/88, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86*).

- En el plazo de cuatro años a partir de la entrada en vigor del *Real Decreto 952/1997*, y posteriormente con la misma periodicidad, 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. Estudio de minimización., de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio*).

- Queda sometida a **autorización administrativa** de Órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma la instalación, ampliación y modificación sustancial o traslado de las industrias o actividades productoras de residuos peligrosos, así

como de aquellas otras industrias o actividades de residuos que no tengan tal consideración y que figuren en una lista que, en su caso, se apruebe por razón de las excepcionales dificultades que pudieran plantear la gestión de dichos residuos (**Art. 9. Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos**)

- 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**)

- Producción de residuos peligrosos. Son **obligaciones de los productores** de residuos peligrosos (**Art. 21. Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos**):

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas 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 los 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.

Aceites usados

- Está **prohibido** realizar vertidos de aceites usados en las aguas, depositar aceites usados 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 1.989. 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 1.989. Gestión de Aceites Usados*).
- Los aceites usados se deben **almacenar** en condiciones satisfactorias, evitando la mezcla con agua o con otros residuos no oleaginosos. No se podrán mezclar los aceites usados con los policlorofenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

- Los aceites usados contaminados con sustancias que respondan a la consideración de residuos tóxicos y peligrosos se gestionarán de acuerdo con los requerimientos señalados para residuos tóxicos y peligrosos en el Real Decreto 833/88 (*Art. 4 y 12. Orden del 28 de febrero de 1.989. 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 (*Art. 11. Orden del 28 de febrero de 1.989. Gestión de Aceites Usados*).

Los recipientes o envases que contengan aceites usados deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta debe figurar:

- Código de identificación del aceite usado
- Nombre, dirección y teléfono del titular
- Fecha de envasado final
- La naturaleza de los riesgos mediante pictogramas:

Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T).

Nocivo: Una cruz de San Andrés (Xn).

- 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 1.989. Gestión de Aceites Usados*).

- Los **productores** que generen más de 500 l/año deben entregar sus aceites usados a gestores autorizados. En el momento de la entrega se debe cumplimentar el Documento B, Documento de Control y Seguimiento de aceites usados, de acuerdo con las instrucciones que

se especifiquen en el modelo oficial. El productor conservará archivada durante cinco años las copias del documento que se indique en el modelo oficial. (*Orden de 13 de junio de 1.990, modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989*).

- Los **pequeños productores** (menos de 500 l/año) pueden entregar sus aceites usados a recogedores o gestores autorizados.

En el caso de entregar los aceites usados a un recogedor autorizado, se debe cumplimentar el Documento A de Control y Seguimiento.

Este Documento A consta del Justificante de Entrega de aceite usado y de la Hoja de Control de Recogida. Cuando el recogedor efectúa la retirada del aceite usado dejará al responsable de la empresa el Justificante de Entrega, debidamente cumplimentado. El responsable de la empresa debe firmar y sellar la casilla correspondiente de la hoja de control de recogida.

En caso de entregar los aceites usados a un gestor autorizado, en el momento de la entrega se debe cumplimentar el Documento B, Documento de Control y Seguimiento de aceites usados, de acuerdo con las instrucciones que se especifiquen en el modelo oficial (*Orden de 13 de junio de 1.990, modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989*).

Residuos con piralenos

- Queda **prohibido**: La evacuación, el abandono y depósito incontrolado de los PCB, así como de los objetos y aparatos que los contengan. (*Art. 3. Orden de 14 de abril de 1989, sobre policloroterfenilos y policlorobifenilos*).

- Cualquiera que tenga en su poder PCB, para cuyo tratamiento no cuente con autorización, deberá ponerlos a disposición de un **gestor autorizado**. (*Art.4. Orden de 14 de abril de 1989*, sobre policloroterfenilos y policlorobifenilos).

- Las zonas en 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. No se podrá almacenar o manipular un PCB o PCT junto a explosivos, sustancias inflamables y agentes oxidantes o corrosivos.

El período de **almacenamiento** provisional de PCB en espera de su eliminación no superará los seis meses. (*Art. 3. Orden de 14 de abril de 1989*, sobre policloroterfenilos y policlorobifenilos).

- Todo poseedor de PCB o PCT, o de aparato u objeto que lo contenga, en cantidad igual o superior a 5 Kg. debe **comunicar** a la Dirección Regional de Medio Ambiente, en el plazo de seis meses a contar desde la fecha de entrada en vigor de esta Orden las cantidades de que disponga. (*Disposición adicional. Orden de 14 de abril de 1989*, sobre policloroterfenilos y policlorobifenilos).

1.4.- PROCESOS PRODUCTIVOS

1.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROCESOS PRODUCTIVOS

1.4.1.1.- Fabricación de cemento

Introducción

El cemento portland se define como el producto obtenido por la pulverización de la escoria de cemento (clinker) compuesta esencialmente por silicatos hidratados de calcio que, por lo general, contienen una o más formas de sulfato de calcio como adición interna de molienda. Los silicatos hidratados de calcio poseen la propiedad de endurecerse sin secarse o por reacción con el dióxido de carbono atmosférico, diferenciándose así de otros adhesivos inorgánicos, como el yeso blanco. Las reacciones implicadas en el endurecimiento del cemento son la hidratación y la hidrólisis.

Proceso productivo

Se necesitan dos tipos de materiales para la producción del cemento portland: uno rico en calcio (calcáreo), como la caliza, etc., y otro rico en sílice (arcilloso) como es la arcilla. En algunas plantas además de utilizar materiales naturales, se emplea la escoria de altos hornos y carbonato de calcio precipitado, obtenido como subproducto de las industrias del álcali y del sulfato de amonio sintético. A veces se emplea arena, bauxita de desecho y mineral de hierro en pequeñas cantidades para ajustar la composición de la mezcla. Se agrega yeso (entre un 4 y un 5 %) a fin de regular el tiempo de fraguado del cemento.

Estas materias primas se muelen o pulverizan, se mezclan y calientan (se calcinan) en el horno rotatorio para formar la escoria (clinker) de cemento.

Durante la calcinación se registran varias reacciones como la evaporación de agua. La evolución de dióxido de carbono y la reacción entre la cal y la arcilla. La mayoría de las citadas reacciones ocurren durante la fase sólida, pero antes de terminar el proceso, tiene lugar la fusión. La formación de líquido comienza a los 1250 °C y es probable que no ocurra ninguna formación apreciable de Ca_3SiO_5 por debajo de esta temperatura. El Ca_3SiO_5 es el constituyente principal del cemento, en cuanto a la producción de resistencia y durante su formación, la cal libre presente se reduce a una pequeña cantidad. Entre el 20 % y el 30 % de las reacciones se llevan a cabo en la fase fluida final.

La escoria de cemento se puede fabricar mediante procesos secos o húmedos. La molienda de las materias primas se realiza preferentemente en circuito cerrado en lugar de en circuito abierto, debido a que en el primer caso, pasan los finos y el material grueso se devuelve, mientras que en el segundo, la materia prima se muele continuamente hasta que su finura media alcanza el valor deseado. El proceso húmedo, aunque es el original, frecuentemente es desplazado por el proceso seco, especialmente en las nuevas plantas, debido al ahorro de calor, al control exacto y al mezclado de la mixtura cruda que proporciona.

Proceso húmedo

En el proceso húmedo, el material sólido, después de ser triturado, se reduce a un fino estado de división en los molinos de tubos húmedos o en los molinos de bolas, y pasa en forma de lechada a través de los clasificadores de tazón o de cribas. La lechada se bombea hacia los tanques correctores, donde unos brazos rotatorios homogeneizan la mezcla y permiten que se hagan los últimos ajustes de composición. En algunas plantas esta lechada se filtra en un filtro rotatorio continuo y se alimenta en el horno.

Proceso seco

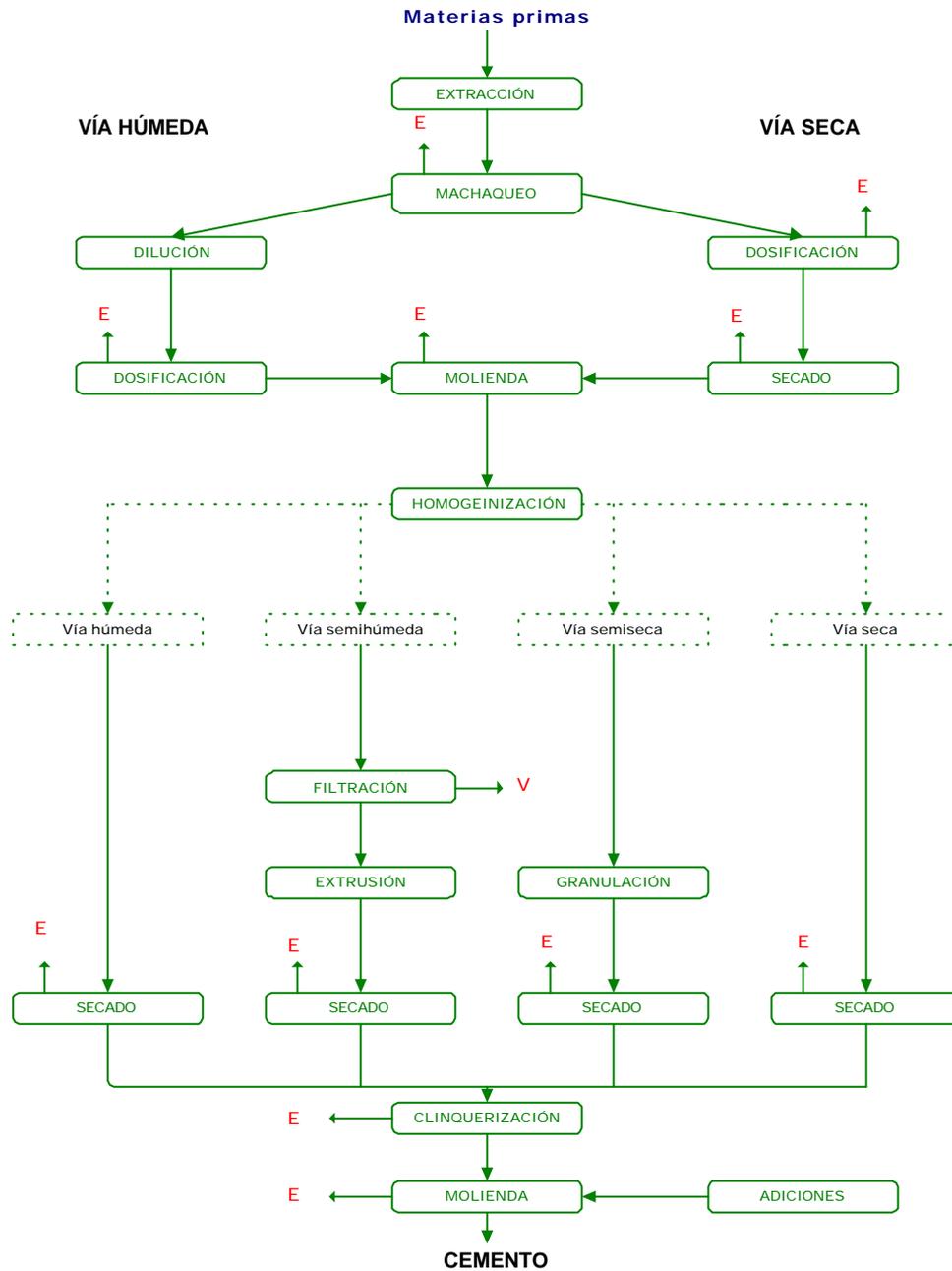
El proceso seco es aplicable especialmente a la roca natural de cemento y a la mezcla de caliza y arcilla, esquisto o pizarra. En este proceso, los materiales se pueden triturar en forma gruesa y pasarlos luego a través de molinos giratorios y de martillos, se secan y clasifican según su tamaño y después se muelen más finamente en molinos de tubos, seguidos por separadores de aire. En la secuencia se incluyen los equipos de dosificación. Antes de entrar en el horno se efectúa un mezclado completo mediante aire u otro método. Este material seco, pulverizado, se vierte directamente en los hornos rotatorios, donde tienen lugar las reacciones químicas mencionadas. El calor se proporciona mediante la combustión de petróleo, gas o carbón pulverizado, usando aire precalentado en el enfriamiento de la escoria.

Hornos

Los hornos para el proceso seco pueden ser muy cortos, hasta 45 m, pero en el proceso húmedo no es extraño encontrar hornos de 90 a 180 m. Es común que el diámetro interno esté entre 2,5 y 6 m. Los hornos se hacen girar a una velocidad de entre $\frac{1}{2}$ y 2 r.p.m., según el tamaño. Los hornos están ligeramente inclinados de modo que el material alimentado por la terminal superior viaje lentamente hacia la terminal inferior, donde se lleva a cabo el calentamiento, lo que requiere entre una y tres horas. Con el propósito de obtener mayor economía de calor, se retira parte del agua de la lechada del proceso húmedo. En algunos de los métodos aplicados se emplean filtros para lechada y espesadores Dorr. A veces se emplean calderas de calor residual, las cuales son especialmente económicas para el cemento de proceso seco, ya que los gases de desecho del horno están más calientes que los del proceso húmedo y pueden alcanzar hasta 800 °C. En virtud de que el recubrimiento del horno debe soportar abrasiones y ataques químicos a las altas temperaturas registradas en la zona de escoriación, resulta difícil la elección de un recubrimiento refractario. Por tal motivo se usan mucho los ladrillos ricos en alúmina y en magnesio. El producto final formado consiste en masas duras, granulares, de un tamaño de 3 a 20 mm, llamado escoria. Esta escoria se

descarga del horno rotatorio para meterla en enfriadores accionados por medio de aire, en los que baja rápidamente su temperatura hasta aproximadamente 100 ó 200 °C. En forma simultánea, estos enfriadores precalientan el aire de combustión. La pulverización, seguida de una molienda fina en los molinos de tubos y bolas, y el empacado automático, completa el proceso. Durante la molienda fina se agregan retardadores del fraguado, como yeso, argamasa o lignosulfonato de calcio, así como los agentes arrastradores de aire, dispersantes y agentes a prueba de agua. La escoria se muele en seco por medio de varios circuitos.

DIAGRAMA DE PROCESO



E: emisión a la atmósfera

V: vertido de aguas residuales

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.1.2.- Fabricación de hormigón

Recepción de materias primas

Las principales materias primas empleadas en la fabricación de hormigón son: cemento, áridos, agua y aditivos.

Almacenamiento de materias primas

El almacenamiento del cemento se realiza en silos o tolvas, al igual que los áridos aunque estos también pueden almacenarse a la intemperie.

Los aditivos se almacenan generalmente en tanques o en los propios envases ya que las cantidades empleadas son mínimas.

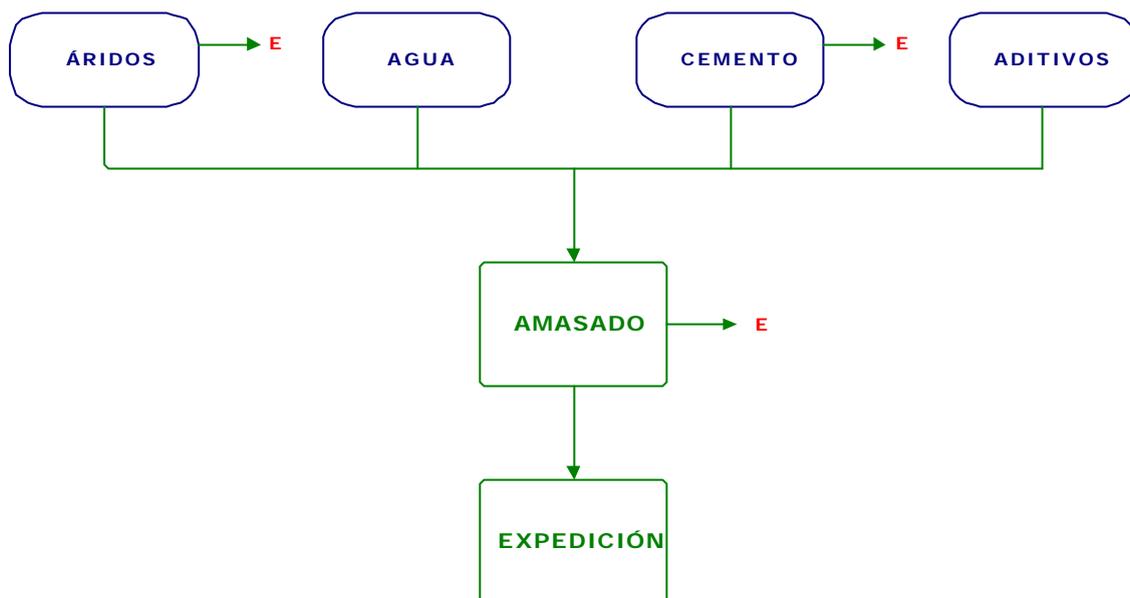
Preparación de la mezcla

Las materias primas mediante sistemas automatizados se dosifican en las proporciones adecuadas a la amasadora donde se prepara la mezcla.

Expedición

Una vez preparado el hormigón se carga directamente en camiones para su distribución.

DIAGRAMA DE PROCESO



E: emisión a la atmósfera

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.1.3.- Fabricación de otros productos cerámicos

Recepción de materias primas

Las materias primas que se utilizan, principalmente, son caolín y bauxita. Estas materias primas, que se reciben a granel, big-bags o en sacos de papel contenidos en big-bags, se almacenan para su posterior manipulación o expedición en silos, en naves o a la intemperie.

Molienda y clasificación

Las materias primas pueden llegar a la estación de molienda y clasificación por tres vías: directamente de los almacenes de recepción, previo secado del material o, en el caso del caolín, previa homogeneización y calcinación.

La molienda del material se lleva a cabo en molinos y la clasificación mediante cribas.

Secado previo

Algunos productos requieren realizar un secado previo del material antes de proceder a su expedición o ser sometido a molienda y clasificación.

En estos casos, el material se somete a un proceso de secado en secaderos, después del cual se muele y clasifica o se expide directamente.

Calcinación

Cuando la materia prima de partida es el caolín, es preciso someterlo a una homogeneización previa y calcinado para obtener la chamota. Una vez calcinado, el producto de salida puede ir directamente a expedición o bien pasar por la estación de molienda y clasificación, en cuyo caso sigue el proceso anteriormente descrito.

Molienda de finos

Algunos materiales, antes de proceder a su envasado y tras pasar por la estación de molienda y clasificación, precisan una nueva molienda.

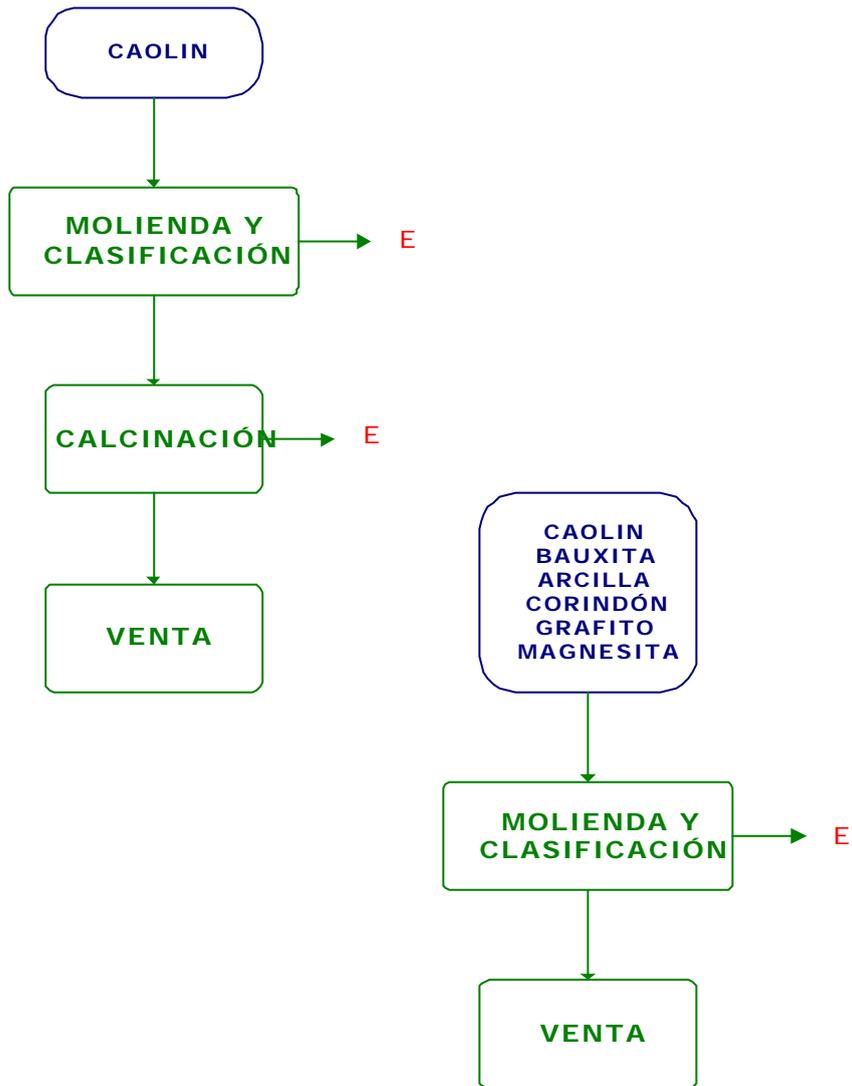
Envasado y expedición

El producto obtenido de las operaciones de molienda y clasificación, por cualquier vía de las anteriormente mencionadas, es envasado en sacos pequeños o big-bags y paletizado.

Las envasadoras pueden ser, entre otros, de los siguientes tipos:

- Envasadora de aire comprimido, para ensacados y posterior paletizaje. Consta de una tolva que deja caer el material sobre un elevador de cangilones, que sube el material a una tolva de regulación de carga de entrada a la envasadora, situada encima de ella. La envasadora regula la cantidad de material de llenado de cada saco.
- Envasadora de tornillo sin fin. Consta de una tolva situada encima de la envasadora, que descarga el material sobre ésta, y un tornillo sin fin que va llenando los sacos. Dispone de un sistema automático de pesaje.
- Envasadora de Big-bags. Consta de una tolva de entrada del material, situada encima de la zona de carga, que mediante una boquilla neumática accionada por electroválvula, deja caer el producto directamente sobre el big-bag procediendo a su llenado.

DIAGRAMA DE PROCESO



E: emisión a la atmósfera

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.1.4.- Fabricación de ladrillos, tejas y otros productos de tierra cocida

Recepción y almacenamiento de materias primas

La principal materia prima empleada en la fabricación de ladrillos, tejas y otros productos de tierra cocida es la arcilla.

Las arcillas que se utilizan llevan, por lo general, suficientes impurezas que proporcionan los fundentes necesarios para que se adhieran.

Las arcillas empleadas son de tres grupos: arcilla de cocción roja, arcilla de cocción blanca y arcilla de cocción amarilla.

Los requisitos para las arcillas son que estén libres de abombamientos, que no contengan sales solubles, que tengan suficiente dureza cuando sean cocidas a temperatura moderada y que, en general, tengan un color uniforme con la cocción. Los requisitos para los ladrillos son mucho menos estrictos que para otros materiales, por lo que usualmente se emplea la arcilla de cocción roja.

El tipo de arcilla disponible localmente determina generalmente cuál es el producto cerámico que puede producirse en forma económica.

Acondicionamiento de materias primas

Las materias primas se someten a un proceso de desintegración, molienda, laminación y amasado para su homogeneización.

En algunos casos, la arcilla puede trabajarse sin acondicionamiento previo pasándola directamente a la máquina de conformado (galletera), pero se obtiene un producto de mayor calidad si la arcilla se muele y se amasa antes de usarse.

Conformado de piezas

Las piezas de tierra cocida se fabrican por uno de los tres procesos siguientes: lodo suave, lodo rígido o prensa seca.

El proceso de *lodo rígido* se emplea para la manufactura de prácticamente todos los productos de arcilla, incluyendo todos los tipos de ladrillos, tubos de drenaje, tejas de escurrimiento, tejas huecas, refractarios y terracotas.

La arcilla debe estar lo bastante húmeda (12 a 15% de humedad) para mantenerse unida cuando se trabaja.

Mediante un sistema mecánico de prensado (galletera) se da la forma deseada a las piezas. La eliminación del aire aumenta la plasticidad y resistencia de las piezas sin secar al reducir los huecos.

Secado

Posteriormente las piezas se someten a un proceso de secado con objeto de eliminar la humedad del producto.

Este secado se puede realizar de varias maneras: al exterior, en cobertizos o en secadores de túnel. En muchas ocasiones, especialmente cuando existen secaderos, se aprovecha el aire caliente procedente de la combustión en el horno de cocción para el propio proceso de secado.

Cocción

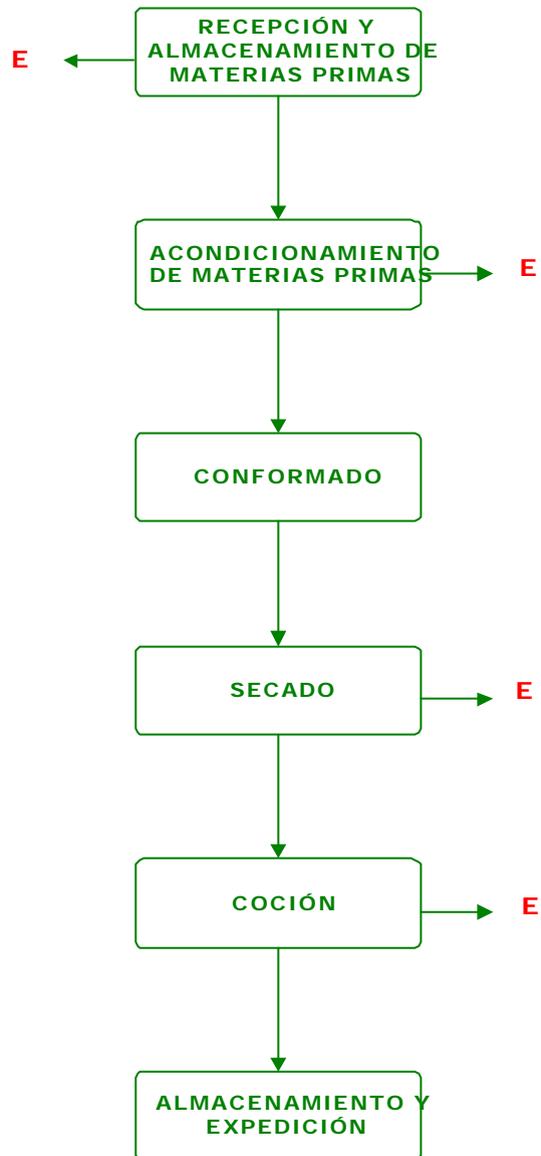
Después del secado, las piezas se cuecen en hornos, a una temperatura que va desde 875°C hasta algo más de 1000°C.

El enfriamiento de las piezas se realiza con aire en el último tramo del horno. Este aire precalentado suele ser aprovechado en diferentes puntos del proceso (secado, acondicionamiento previo del combustible, aire para la combustión, etc.)

Almacenamiento y expedición

Las piezas, ya terminadas, se almacenan en parques o naves de forma adecuada, hasta el momento de su distribución.

DIAGRAMA DE PROCESO



E: emisión a la atmósfera

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.1.5.- Fabricación de elementos de hormigón para la construcción

El proceso de fabricación de elementos de hormigón difiere ligeramente de unos productos a otros, fundamentalmente en lo referente al método de conformación de las distintas piezas.

De forma general se puede indicar que el proceso de fabricación de elementos de hormigón consta básicamente de las siguientes fases:

Recepción de materias primas

Las principales materias primas empleadas en la fabricación de elementos de hormigón son: cemento, áridos, agua, ferralla y diferentes aditivos.

Preparación de hormigón

El proceso de fabricación del hormigón consiste únicamente en la mezcla y remoción de los áridos con cemento y agua y, eventualmente, aditivos.

El cemento, áridos, agua y los aditivos son dosificados en las proporciones adecuadas a la amasadora para la preparación del hormigón.

Preparación de moldes/armaduras

Para que el hormigón adquiera la forma adecuada es necesario la construcción de moldes o armaduras.

Los moldes son de chapa metálica. Las armaduras se preparan mediante barras de hierro debidamente cortadas y ensambladas.

Conformación de las piezas

Para la preparación de las piezas el hormigón se conforma bien en moldes previamente recubiertos de desencofrante (barnices compuestos de silicona, aceites, etc.), bien en armaduras de ferralla.

El hormigón se vierte en el molde o en la armadura y se compacta. Esta compactación se consigue por vibración y/o prensado.

Curado

Una vez conformadas las piezas se procede a su curado. El curado consiste en el incremento de la resistencia del hormigón.

El curado se puede realizar mediante:

- recirculación de un fluido a elevada temperatura
- resistencias eléctricas
- aplicación de vapor

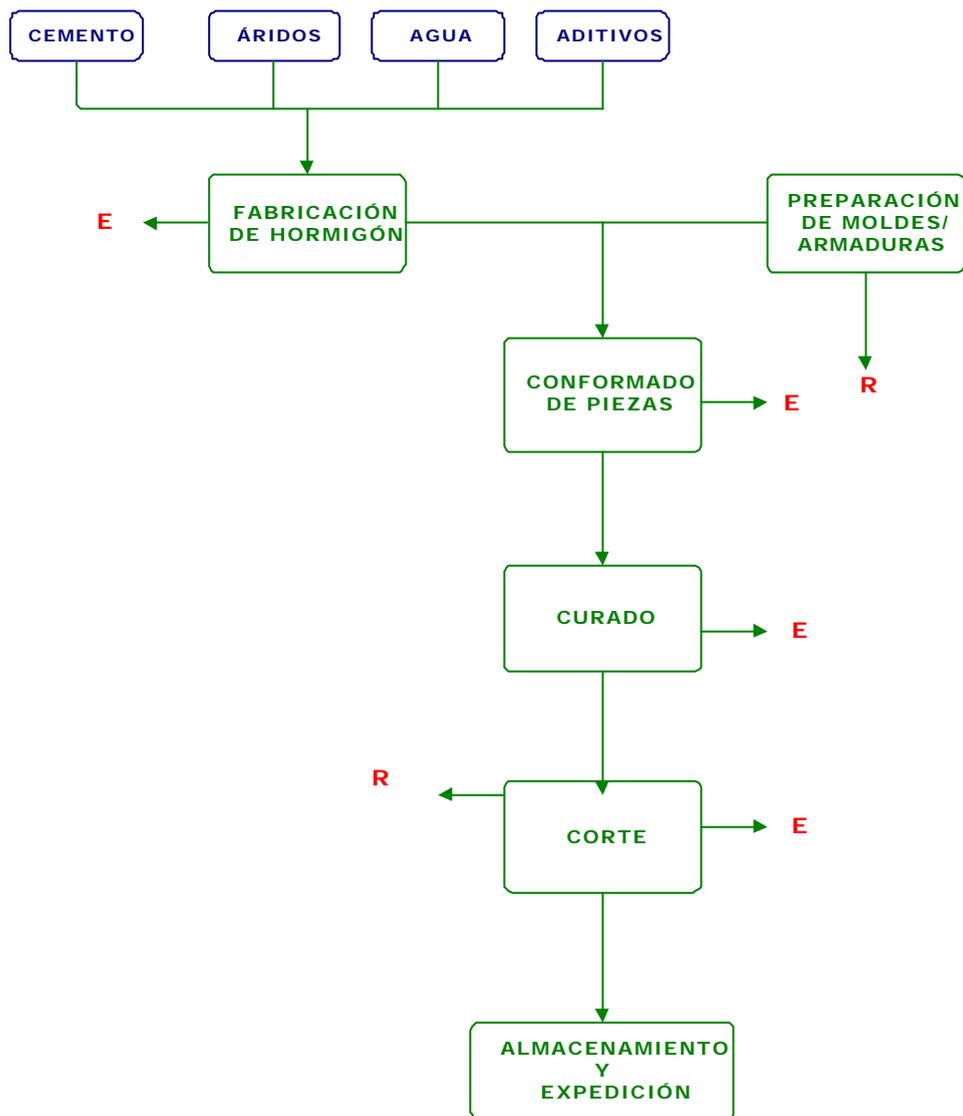
Corte

Algunas piezas, una vez curadas, se cortan con sierra o con cizalla para obtener el tamaño deseado.

Almacenamiento y expedición

Las piezas ya terminadas se almacenan en parques o naves de forma adecuada, hasta el momento de su distribución.

DIAGRAMA DE PROCESO



E: emisión a la atmósfera

R: residuos

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.1.6.- Fabricación de productos cerámicos refractarios

Introducción

Los refractarios incluyen todos los materiales usados para soportar los efectos térmicos, químicos y físicos que tienen lugar dentro de los hornos. Los refractarios se comercializan en forma de ladrillos refractarios; ladrillos de sílice, magnesita, cromita y cromita-magnesita; refractarios de carburo de silicio y de zirconia; productos de silicato de aluminio y de alúmina.

Propiedades de los refractarios

Para fabricar el refractario más adecuado para una operación definida, es necesario tener en cuenta los materiales, la temperatura de trabajo del horno en el que se requiere el refractario, la velocidad de cambio de la temperatura, la carga aplicada durante el calentamiento y las reacciones químicas que se producen. En general, se requieren varios tipos de refractarios para la construcción de cualquier horno. Esto es debido a que usualmente no hay un solo refractario que pueda soportar todas las diferentes condiciones que prevalecen en las distintas partes de los hornos.

Propiedades químicas. La clasificación usual de los refractarios comerciales los divide en grupos ácidos, básicos y neutros, aunque en muchos casos no se puede hacer una distinción exacta. Los ladrillos de sílice son decididamente ácidos, y los de magnesita son fuertemente básicos; aunque por lo general, los ladrillos refractarios se colocan, en el grupo neutro, por lo que pueden pertenecer a cualquiera de estas clases. A menudo, no es aconsejable emplear un ladrillo básico en contacto con un producto alcalino o viceversa. Ni las reacciones químicas ni las propiedades físicas constituyen el único criterio de comportamiento aceptable, ambas deben tenerse en cuenta.

Usualmente la propiedad más importante de los materiales refractarios es la alta densidad en masa. Esta afecta a otras propiedades importantes como la resistencia, la estabilidad del volumen, la resistencia a la escoriación y al astillado, así como la capacidad calorífica (para los refractarios aislantes se requiere una estructura porosa lo que implica baja densidad).

Porosidad. La porosidad está directamente relacionada con muchas otras propiedades físicas del ladrillo, incluyendo la resistencia al ataque químico. Cuanto mayor sea la porosidad del ladrillo más fácilmente será penetrado por los fundentes y los gases. Para una clase dada de ladrillo aquellos que tienen la menor porosidad tienen la mayor resistencia, conductividad térmica y capacidad calorífica.

Puntos de fusión. Los puntos de fusión se encuentran por medio de conos pirométricos de puntos de ablandamiento predeterminados. La mayoría de los refractarios comerciales se ablandan gradualmente a lo largo de un amplio intervalo y no tienen puntos agudos de fusión porque están compuestos de varios minerales diferentes, tanto amorfos como cristalinos.

Astillado. La fracturación de un ladrillo o un bloque refractario, debido a tensiones por calentamiento desigual se conoce como astillado. Los refractarios se expanden, por lo general, cuando son calentados. Los ladrillos que sufren la mayor expansión a velocidad menos uniforme son los más susceptibles a astillarse cuando se someten a calentamientos o enfriamientos rápidos.

Resistencia. Por lo común, la resistencia al frío tiene poca relación con la resistencia a altas temperaturas. La resistencia a la abrasión o a la erosión es también importante para muchas construcciones en el horno.

Resistencia a los cambios de temperatura. Los ladrillos con expansión térmica más baja y con textura más gruesa son los más resistentes a los cambios térmicos rápidos y desarrollan menos tensión. Los ladrillos que se han usado durante mucho tiempo a menudo se funden lo que origina escorias vítreas en la superficie exterior o inclusive se desgastan más o menos.

Conductividad térmica. Los ladrillos más densos y menos porosos tienen las conductividades térmicas más altas. Aunque la conductividad térmica es deseable en ciertas construcciones de los hornos, como en las paredes de las muflas, no lo es tanto como algunas otras propiedades de los refractarios como la resistencia a las condiciones de cocción. En algunos refractarios especiales es deseable el aislamiento.

Capacidad calorífica. La capacidad calorífica del horno depende de la conductividad térmica, del calor específico y de la densidad específica del refractario. La baja cantidad de calor absorbida por el ladrillo ligero es una ventaja cuando los hornos se operan en forma intermitente debido a que la temperatura de trabajo del horno puede obtenerse en menos tiempo, con menos combustible. A la inversa, el ladrillo denso, de arcilla para alta temperatura, es mejor para el trabajo de comprobación en regeneradores, como en los hornos de coque, los hornos de vidrio y en las estufas para altos hornos.

Proceso productivo

Se consideran dos tipos de productos refractarios: productos conformados y no conformados.

Las principales materias primas utilizadas en la fabricación de refractarios son: áridos (alúmina, bauxita, corindón, etc.), chamota, cemento refractario, arcilla y arena.

La producción de los productos refractarios conformados implica las siguientes operaciones físicas y conversiones químicas: molienda y cribado, mezclado, prensado o moldeado y reprensado, secado y calcinado o vitrificación. Mientras que en la fabricación de piezas no conformadas los procesos productivos se reducen básicamente a las dos primeras fases: molienda y cribado, y mezclado.

Molienda

Uno de los factores más importantes en la producción de refractario es el tamaño de las partículas en la carga. Es necesario efectuar un cribado cuidadoso, así como una separación y reciclado, para tener un buen control del material. Esto es fácil en materiales muy cristalinos, pero es difícil de conseguir en mezclas de alta plasticidad.

Mezclado

La verdadera función del mezclado es la de distribuir el material plástico para que recubra completamente los constituyentes no plásticos. Esto tiene el propósito de dar lubricación durante la operación de moldeo y permitir la unión de la masa con una mínima cantidad de huecos.

Moldeo

El moldeo se puede realizar mediante prensado o vibración.

La gran demanda de ladrillos refractarios de mayor densidad, resistencia, volumen y uniformidad ha dado como resultado la adopción del método de moldeo de prensado en seco con prensas mecánicas. Este método de prensado en seco es particularmente adecuado para cargas constituidas sobre todo por materiales no plásticos. Con el fin de usar el formado de alta presión, es necesario desairear los ladrillos durante el prensado para evitar laminaciones y agrietamiento cuando se quita la presión. Cuando ésta se aplica, el gas es absorbido por la arcilla o condensado. Se aplica vacío a través de las aberturas en la caja de moldeo.

Secado

El objeto del proceso de secado es eliminar la humedad añadida antes del moldeo para conseguir plasticidad. La eliminación del agua deja huecos y provoca encogimiento y tensiones internas. En algunos casos, el secado se omite enteramente, y éste se realiza durante la etapa de calentamiento del ciclo de cocción o calcinación.

Calcinación

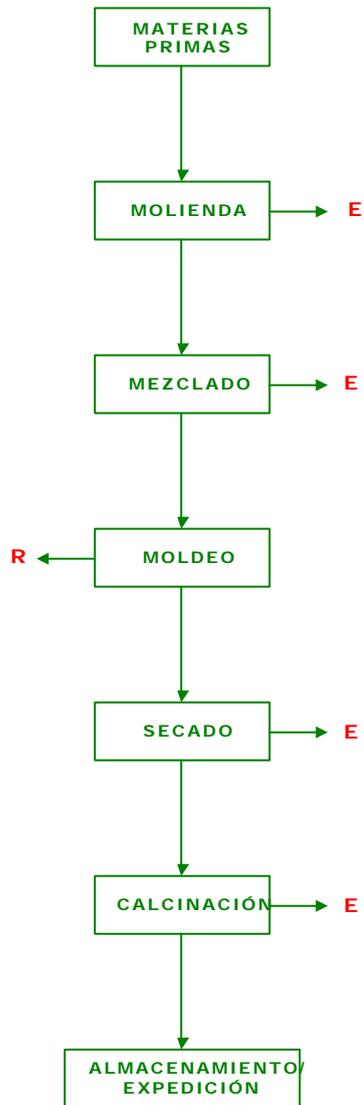
La calcinación puede llevarse a cabo en hornos redondos de tiro descendente. Durante la calcinación ocurren dos hechos importantes: el desarrollo de un enlace permanente por la vitrificación parcial de la mezcla y el desarrollo de formas minerales estables para el servicio futuro.

Los cambios que tienen lugar son la eliminación del agua de hidratación, seguida por la calcinación de los carbonatos y la oxidación del hierro ferroso. Durante estos cambios el volumen del refractario puede reducirse hasta en un 30% produciéndose grandes tensiones. Esta reducción puede eliminarse por preestabilización de los materiales empleados.

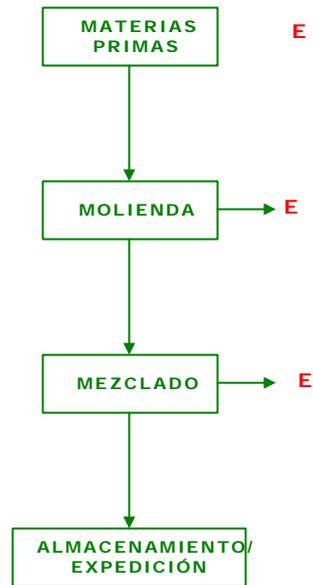
Además de estas operaciones cabe citar como fases del proceso el almacenamiento de materias primas y productos, ya que puede tener efectos medioambientales, que dependerán de las características de los propios almacenamientos y de las materias primas empleadas.

DIAGRAMA DE PROCESO

REFRACTARIOS CONFORMADOS



REFRACTARIOS NO CONFORMADOS



E: emisión a la atmósfera

R: residuos

RU: generación de emisiones sonoras por el funcionamiento general de la instalación

1.4.2.- PRINCIPALES EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD

1.4.2.1.- Fabricación de cemento

Emisiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|--|--|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Almacenamiento en silos | Emisiones de partículas |
| Molienda y Clasificación | Emisiones de partículas |
| Hornos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |
| Enfriadores de hornos | Emisiones de partículas |
| Envasado | Emisiones de partículas |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|-----------------------------------|
| Proceso productivo (molinos, cribas, cintas, ventiladores, camiones, etc.) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|------------------------------------|---|
| Aguas de proceso | pH alcalino, sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| <i>Residuo</i> | <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|---|---|--|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento general de la instalación | Residuos asimilables a sólidos urbanos |
| Lodos de depuración de aguas residuales | Depuración de aguas residuales | Residuo inerte |
| Tierras y escombros y restos de producción | Rechazos | Residuo inerte |
| Polvo procedente de sistemas de depuración | Ciclones | Residuo inerte |
| Chatarra | Mantenimiento | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Taladrinas | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Baterías de automoción | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Pilas eléctricas | Mantenimiento | Residuo peligroso |

1.4.2.2.- Fabricación de hormigón

Emissiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|--|--------------------------------------|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Almacenamiento en silos | Emisiones de partículas |
| Amasadora | Emisiones de partículas |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|---|-----------------------------------|
| Proceso productivo (amasadora, tráfico de camiones) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|--|---|
| Aguas de proceso (limpieza de equipos e instalaciones) | Sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| <i>Residuo</i> | <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|---|--|--|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento general de la instalación | Residuos asimilables a sólidos urbanos |
| Lodos de depuración de aguas | Balsas de decantación | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |

1.4.2.3.- Fabricación de otros productos cerámicos

Emisiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|--|--|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Secaderos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |
| Molienda y Clasificación | Emisiones de partículas |
| Hornos de Calcinación | Emisiones de partículas, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono |
| Envasado | Emisiones de partículas |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|-----------------------------------|
| Proceso productivo (molinos, cribas, cintas, etc.) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|--|---|
| Aguas de proceso (limpieza de equipos e instalaciones) | Sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| <i>Residuo</i> | <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|---|--|---|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento general de la instalación | Residuos industriales asimilables a sólidos urbanos |
| Chatarra | Mantenimiento | Residuo inerte |
| Restos semicalcinados del horno | Horno de calcinación de materias primas | Residuo inerte |
| Lodos decantación de aguas residuales | Balsas de decantación | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |

1.4.2.4.- Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas

Emisiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|---|--|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Molienda y Clasificación | Emisiones de partículas |
| Secaderos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |
| Hornos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|---|-----------------------------------|
| Proceso productivo (molinos, cribas, cintas, etc.) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|---|---|
| Aguas de proceso (limpieza de equipos e instalaciones) | Sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| <i>Residuo</i> | <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|---|--|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento de la instalación | Residuos asimilables a sólidos urbanos |
| Chatarra | Mantenimiento | Residuo inerte |
| Lodos decantación de aguas residuales | Balsas de decantación | Residuo inerte |
| Restos de materiales | Rechazos de proceso | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |

1.4.2.5.- Fabricación de elementos de hormigón para la construcción

Emisiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|---|---|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Silos de almacenamiento | Emisiones de partículas |
| Generación de vapor | Emisiones de gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|-----------------------------------|
| Proceso productivo (cortadoras, etc.) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|------------------------------------|---|
| Aguas de proceso | Sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| Residuo | Origen | Características |
|--|---|--|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento general de la instalación | Residuos asimilables a sólidos urbanos |
| Chatarra | Mantenimiento, rechazos de ferralla. | Residuo inerte |
| Lodos decantación de aguas residuales | Balsas de decantación | Residuo inerte |
| Restos de producto | Rechazos de proceso | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Pilas eléctricas | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Baterías | Mantenimiento | Residuo peligroso |

1.4.2.6.- Fabricación de productos cerámicos refractarios

Emisiones

| <i>Origen de la emisión</i> | <i>Características de la emisión</i> |
|---|--|
| Almacenamiento de materiales a la intemperie | Emisiones difusas de partículas |
| Silos de almacenamiento | Emisiones de partículas |
| Secaderos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |
| Trituración y mezcla | Emisiones de partículas |
| Hornos | Emisiones de partículas y gases de combustión en función del tipo de combustible empleado: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de carbono. |
| Envasado | Emisiones de partículas |

Niveles sonoros

| <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|-----------------------------------|
| Proceso productivo (trituradoras, ventiladores, etc.) | Transmisión de ruidos al exterior |

Vertidos

| <i>Origen del vertido</i> | <i>Características</i> |
|------------------------------------|---|
| Aguas de proceso | Sólidos en suspensión |
| Aguas residuales sanitarias | Materia orgánica, sólidos en suspensión, amoníaco y detergentes |
| Aguas pluviales | Sólidos en suspensión |

Residuos

| <i>Residuo</i> | <i>Origen</i> | <i>Características</i> |
|--|---|--|
| Papel, plástico, restos de palets, etc. | Funcionamiento general de la instalación | Residuos asimilables a sólidos urbanos |
| Chatarra | Mantenimiento | Residuo inerte |
| Restos de producto | Rechazos de proceso | Residuo inerte |
| Aceites usados | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Envases vacíos de aceite | Mantenimiento | Residuo peligroso |
| Taladrinas | Mantenimiento | Residuo peligroso |

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 los materiales** a las cuales se envió una encuesta sobre aspectos relacionados con su incidencia medioambiental. Para algunas de estas empresas se disponía, además, de las auditorías ambientales realizadas por el IFR entre 1995 y 1997.

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 de los materiales.

Para la selección de las encuestas se ha utilizado la base de datos del IFR de junio de 1998, en la que aparecen 49 empresas.

2.1.1.- NÚMERO DE EMPRESAS ESTUDIADAS

Se enviaron encuestas a las 49 empresas de la base de datos del IFR. Posteriormente se constató que tres estaban cerradas, por lo tanto el número de empresas a considerar es de 46. Por otra parte, 4 de las empresas seleccionadas cuentan con más de un centro productivo por lo que estas 46 empresas se corresponden con 52 centros productivos. Dado que este estudio se refiere principalmente a los aspectos medioambientales del proceso de producción, la muestra se centrará en el número de centros productivos más que en el de empresas.

De las 49 encuestas enviadas se recibieron 7 cumplimentadas que corresponden a otros tantos centros productivos.

Se visitaron 13 empresas, 4 de las cuales corresponden a más de un centro productivo, por lo que se obtuvieron 19 encuestas cumplimentadas correspondientes a 19 centros productivos, lo que hace un total de 26 encuestas recibidas correspondientes a 26 centros productivos.

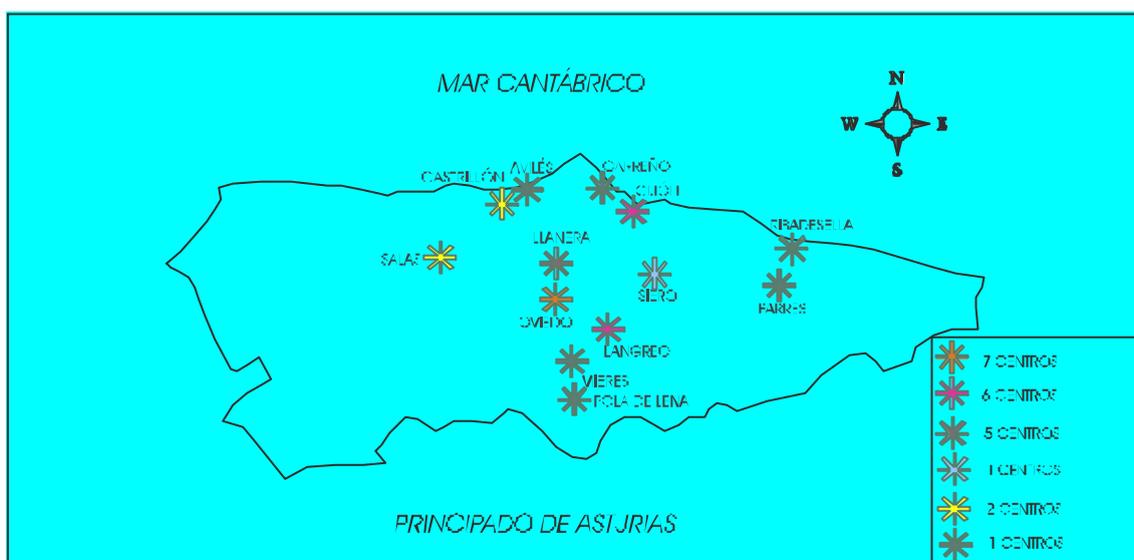
Además de las encuestas recibidas, se estudiaron las auditorías medioambientales practicadas en 18 de los centros durante el período 1995-1997 en el marco de los *Programas de Asesoramiento Medioambiental*, gestionados por el IFR. De estos 18 centros, 3 respondieron a la encuesta, ya contabilizadas anteriormente, y se visitaron 3 empresas con auditoría que dieron lugar a otras tres encuestas, también contabilizadas anteriormente.

Así, la muestra estudiada comprende un total de 38 centros productivos que se corresponden con 32 empresas.

2.1.2.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS

Las empresas de la muestra se encuentran distribuidas fundamentalmente por la zona central de Asturias. Cuatro municipios (Gijón, Oviedo, Llanera, Langreo) agrupan el 63 % de los centros productivos.

En el siguiente mapa se señala la ubicación de los 38 centros productivos que forman parte de la muestra.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la base de datos del IFR actualizada a junio de 1998, de las visitas a empresas y de las encuestas recibidas.

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 millones de pesetas (M). Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla siguiente:

| <i>Estrato en M</i> | <i>Muestra</i> | |
|---------------------|----------------------------------|------------------------|
| | <i>Nº de centros productivos</i> | <i>% de la muestra</i> |
| > 5.000 | 1 | 3 |
| 1.000-5.000 | 5 | 13 |
| 500-1.000 | 7 | 18 |
| 250-500 | 5 | 13 |
| <250 | 8 | 21 |
| Desconocida | 12 | 32 |
| Total | 38 | 100 |

Fuente: Datos obtenidos de auditorías y encuestas.

2.1.4.- NÚMERO DE EMPLEADOS

| <i>nº de empleados</i> | <i>Nº de centros productivos</i> | <i>% de la muestra</i> | <i>Personal total muestra</i> | <i>% de la muestra</i> |
|------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1-50 | 31 | 82 | 567 | 43 |
| 50-100 | 5 | 13 | 406 | 31 |
| >100 | 2 | 5 | 340 | 26 |
| Total | 38 | 100 | 1313 | 100 |

Algo más del 80 % de los centros productivos de la muestra seleccionada presentan menos de 50 empleados. Sin embargo, no suponen la mitad del empleo de la región, ya que el 57 % del empleo se concentra en empresas de más de 50 empleados.

2.2.- EFECTOS/REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES DE LA MUESTRA ESTUDIADA

2.2.1.- LICENCIAS DE ACTIVIDAD

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

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

| | <i>Nº de Centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|---------------------|----------------------|------------------------|
| Si | 27 | 71% |
| No | 5 | 13% |
| Se desconoce | 6 | 16% |
| Total | 38 | 100% |

Prácticamente las tres cuartas partes de los centros productivos cumplen con este requisito medioambiental.

2.2.2.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Origen y tipo de las emisiones

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

Emisiones de almacenamiento de materias primas a la intemperie

En todas las empresas del sector se producen emisiones difusas de partículas como consecuencia del almacenamiento de materias primas y/o productos (áridos, arcilla, etc.) a la intemperie.

Emisiones de almacenamiento en silos

De los 38 centros estudiados, según los datos disponibles, 23 tienen silos de almacenamiento de materias primas, donde se producen emisiones de partículas, especialmente en las operaciones de carga de los mismos. Estas emisiones se producen principalmente en los siguientes subsectores:

- Fabricación de cemento (100% de las empresas)
- Fabricación de hormigón (100% de las empresas)
- Fabricación de elementos de hormigón para la construcción (100% de las empresas)

A continuación se presenta una tabla en la que se relaciona el número de emisiones procedentes de silos y el número de centros.

| <i>Emisiones de silos</i> | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Ocho | 1 | 3% |
| Cinco | 1 | 3% |
| Tres | 2 | 5% |
| Dos | 3 | 8% |
| Uno | 4 | 10% |
| Se desconoce el nº | 12 | 32% |
| Ninguno | 15 | 39% |

Emisiones procedentes de secaderos

De los 38 centros estudiados, 10 disponen de secaderos. Los contaminantes presentes en estas emisiones dependen del origen del calor aportado en el secadero. Cuando el secado de las piezas se lleva a cabo por introducción de aire caliente procedente del horno (en la mayoría de los casos) el principal contaminante son partículas; cuando el calor se aporta mediante quemadores (en la menor parte de las ocasiones) además de partículas habrá gases de combustión que dependerán del tipo de combustible empleado.

A continuación se presenta una tabla en la que se indican el número de secaderos en cada empresa. En este apartado se incluyen las emisiones correspondientes a prehornos y presecaderos.

| <i>Secaderos</i> | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|------------------|----------------------|------------------------|
| Cinco | 1 | 3% |
| Cuatro | 2 | 5% |
| Tres | 1 | 3% |
| Dos | 2 | 5% |
| Uno | 4 | 10% |
| Ninguno | 28 | 74% |

Emisiones procedentes de hornos

De los 38 centros estudiado, según los datos disponibles, 16 disponen de hornos. Los contaminantes presentes en estas emisiones son partículas y gases de combustión, que dependen del tipo de combustible empleado.

A continuación se presenta una tabla en la que se relaciona el número de hornos y el número de centros.

| <i>Hornos</i> | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|---------------|----------------------|------------------------|
| Cuatro | 2 | 5% |
| Tres | 1 | 3% |
| Dos | 5 | 13% |
| Uno | 8 | 21% |
| Ninguno | 22 | 58% |

Emisiones generadas en procesos de molienda

De los 38 centros estudiados, según los datos disponibles, 8 generan emisiones en procesos de molienda. El contaminante en estas emisiones son partículas.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica el número de centros en las que se generan estas emisiones y el número de emisiones.

| <i>Emisiones</i> | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|--------------------|----------------------|------------------------|
| Tres | 1 | 3% |
| Dos | 3 | 8% |
| Uno | 1 | 3% |
| Se desconoce el nº | 3 | 8% |
| Ninguno | 30 | 76% |

Emisiones generadas en procesos amasado/mezclado

Estas emisiones se generan, según los datos disponibles, en 15 de los 38 centros estudiados, principalmente en los que se fabrica hormigón. El contaminante en estas emisiones son partículas.

A continuación se presenta una tabla en la que se indican el número de centros en las que se generan estas emisiones y el número de emisiones.

| <i>Emisiones</i> | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|------------------|----------------------|------------------------|
| Dos | 2 | 5% |
| Uno | 13 | 34% |
| Ninguno | 23 | 61% |

Emisión generadas en calderas

Estas emisiones, según los datos disponibles, se generan en 11 centros de los 38 estudiados. Las calderas generalmente se utilizan para la producción de vapor o para agua caliente sanitaria y calefacción. Los contaminantes en estas emisiones son gases de combustión que dependen del tipo de combustible empleado.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica el número de centros que tienen calderas y el número de calderas.

| | <i>N° de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|----------------|----------------------|------------------------|
| Tres | 1 | 3% |
| Dos | 3 | 8% |
| Uno | 7 | 18% |
| Ninguno | 27 | 71% |

Otras emisiones

Además de las emisiones indicadas anteriormente, según los datos disponibles, se producen las siguientes:

- En los centros de fabricación de cemento se generan emisiones en el proceso de enfriado de hornos. El principal contaminante en estas emisiones son partículas.
- Tres centros disponen de instalación de cogeneración, pertenecen al subsector *Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción*. Los contaminantes presentes en estas emisiones son gases de combustión, que dependen del tipo de combustible empleado.
- En uno de los centros estudiados se producen emisiones de lijado y torneado. El principal contaminante en estas emisiones son partículas.

Combustibles utilizados

Los combustibles que se utilizan en los distintos centros se emplean en instalaciones de combustión, tales como hornos, secaderos, generadores de vapor, calderas, instalaciones de cogeneración, etc., así como en los vehículos y maquinaria de la planta.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica el número de centros que utiliza cada tipo/s de combustible/s.

| <i>Combustible</i> | <i>n° de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|--------------------------|----------------------|------------------------|
| Gasóleo | 15 | 39% |
| Gas | 1 | 3% |
| Gasóleo + fuel-oil + gas | 3 | 8% |
| Fuel-oil + cok + carbón | 2 | 5% |
| Gasóleo + fuel-oil | 5 | 13% |
| Gas + fuel-oil + cok | 1 | 3% |
| Gas + gasóleo | 3 | 8% |
| Cok | 2 | 5% |
| Propano | 1 | 3% |
| Nada | 5 | 13% |

Si no tenemos en cuenta el combustible utilizado para los vehículos y maquinaria de los centros, y consideramos únicamente los utilizados en las instalaciones de combustión, la

distribución de consumos de combustibles es la siguiente:

| Combustible | n° de centros | % total muestra |
|-------------------------|----------------------|------------------------|
| Gas | 1 | 3% |
| Gasóleo | 5 | 13% |
| Fuel-oil + cok + carbón | 2 | 5% |
| Gas + fuel-oil + cok | 1 | 3% |
| Cok | 2 | 5% |
| Propano | 1 | 3% |
| Nada | 26 | 68% |

Caudales de contaminantes emitidos

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

En función del Inventario de Focos de Emisión Potencialmente Contaminantes del MINER y la información bibliográfica recopilada, se ha transcrito la siguiente tabla que refleja los distintos contaminantes presentes en cada tipo de emisión y la cantidad de contaminante.

| Proceso | Contaminante | Factor emisión (Kg./t) |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Trituración de piedras | Partículas | 12 Kg./t |
| Fabricación cemento: | | |
| Hornos (vía seca) | Partículas | 122 Kg./t |
| | Óxidos de nitrógeno | 3 Kg./t combustible |
| | Dióxido de azufre | 14 Kg./t combustible |
| Molinos (vía seca) | Partículas | 48 Kg./t |
| Hornos (vía húmeda) | Partículas | 144 Kg./t |
| | Óxidos de nitrógeno | 5 Kg./t combustible |
| | Dióxido de azufre | 14 Kg./t combustible |
| Molinos (vía húmeda) | Partículas | 16 Kg./t |
| Cal viva | | |
| Trituración | Partículas | 17 Kg./t |
| Horno vertical | Partículas | 4 Kg./t |
| Horno rotatorio | Partículas | 100 Kg./t |
| Cerámica | | |
| Molienda y almacenamiento | Partículas | 65 Kg./t |
| Horno tunel-gas | Partículas | 0,02 Kg./t |
| | Fluoruros | 0,5 Kg./t |
| | Óxidos de nitrógeno | 0.08 Kg./t |
| | Monóxido de carbono | 0.02 Kg./t |
| | Hidrocarburos | 0.01 Kg./t |
| Horno tunel-fuel oil | Partículas | 0.3 Kg./t |
| | Fluoruros | 0.5 Kg./t |
| | Dióxido de azufre | 6 Kg./t |
| | Óxidos de nitrógeno | 0.55 Kg./t |
| | Hidrocarburos | 0.05 Kg./t |
| Horno tunel-carbón | Partículas | 15 Kg./t |
| | Fluoruros | 0.5 Kg./t |
| | Dióxido de azufre | 7.2 Kg./t |
| | Óxidos de nitrógeno | 0.45 Kg./t |
| | Monóxido de carbono | 0.95 Kg./t |
| | Hidrocarburos | 0.3 Kg./t |
| Refractarios | Partículas | 40 Kg./t |

Sistemas de depuración

Respecto a los sistemas de depuración de emisiones cabe indicar que ninguno de los subsectores estudiados dispone de sistemas de depuración para las emisiones de gases de combustión. En cuanto a las emisiones difusas, no existen sistemas de depuración sino medidas preventivas, como naves cubiertas protegidas del viento, para los acopios de materias primas o, en su defecto, riego periódico en función del material de que se trate y de la época del año.

Del resto de emisiones se presentan las siguientes consideraciones:

- La mayor parte de los silos de almacenamiento de cemento disponen de filtro de mangas.
- La mayor parte de las amasadoras de hormigón disponen de filtro de mangas.
- La mayor parte de los procesos de molienda disponen de filtro de mangas.
- Los hornos de producción de cemento disponen de electrofiltros como sistema de depuración.
- Los hornos del subsector *Fabricación de otros productos cerámicos* disponen de ciclones y lavadores de gases.

Libro de registro

De la muestra estudiada cuatro centros se encuentran clasificados dentro del Grupo A del Catálogo de Actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera; el resto se clasifican dentro del Grupo B. Todas ellas deben disponer de libro de registro.

La situación de las empresas estudiadas con relación a este requerimiento se recoge en la siguiente tabla.

| | <i>Nº centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|-----------|-------------------|------------------------|
| Sí | 19 | 50% |
| No | 19 | 50% |

Controles realizados

9 de los 38 centros estudiados realizan de forma periódica medidas de las emisiones. En 7 de los 9 centros las medidas se llevan a cabo únicamente en los hornos.

| | <i>Nº de centros</i> | <i>% total muestra</i> |
|-----------|----------------------|------------------------|
| Sí | 9 | 24% |
| No | 29 | 76% |

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 que pueden llegar a ser importantes. Los principales focos de ruido del proceso productivo son los siguientes:

- Operaciones de molienda y mezcla de materiales.
- Ventiladores de hornos.
- Envasado

También se genera ruido en la entrada y salida de camiones, si bien estas emisiones sonoras son más discontinuas.

Operaciones de control relativas a los niveles de ruido

Los centros productivos de la muestra no realizan controles periódicos de nivel de ruido transmitido al exterior, por lo que únicamente se dispone de datos de aquellos en los que se han realizado controles en las auditorías medioambientales

| | <i>Nº de centros</i> | <i>Total de datos disponibles</i> |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| Realizan controles periódicos de la emisión de ruidos al exterior | 0 | 9 |
| Las medidas realizadas durante las auditorías superan los límites | 5 | 6 |
| Prácticas medioambientales de control del ruido | 0 | 9 |

De los 9 centros productivos que disponen de auditoría medioambiental 6 disponen de datos sobre niveles de ruido en el exterior y sólo en uno de ellos no se superan los niveles de ruido establecidos en la legislación.

Ninguno de los centros auditados realiza controles periódicos sobre el nivel de ruidos ni operaciones de mantenimiento u otras prácticas relacionadas con el control de las emisiones de ruidos al exterior.

2.2.4.- AGUAS

Agua de abastecimiento

El abastecimiento de agua de los 38 centros estudiados se distribuye según se indica en la siguiente tabla:

| <i>Origen</i> | <i>Nº empresas</i> | <i>% total empresas</i> |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Red municipal | 15 | 39% |
| Red municipal y pozos | 7 | 18% |
| Red municipal y río | 2 | 5% |
| Red municipal y fuente | 4 | 11% |
| Red municipal, fuente y río | 1 | 3% |
| Red municipal, pozo y río | 2 | 5% |
| Río | 4 | 11% |
| Pozo y fuente | 2 | 5% |
| Se desconoce | 1 | 3% |

En 7 de los 38 centros estudiados el agua residual generada como consecuencia de operaciones de limpieza y las aguas pluviales se someten a un proceso de decantación y se reutilizan. Seis de estas siete empresas pertenecen al subsector de fabricación de hormigón.

Autorización de captación

De los 38 centros estudiados, 22 deberían disponer de autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Norte para la captación de agua de río, pozo o fuente. Únicamente 4 de ellos disponen de dicha autorización y respecto a otros 3 se desconoce. El resto no tienen autorización.

Volumen y distribución de consumos

No se dispone de datos de volumen y distribución del agua consumida en la mayor parte de las empresas.

Vertidos de aguas residuales

Los vertidos de aguas residuales de los 38 centros estudiados se evacúan a distintos medios receptores, según se indica en la siguiente tabla.

| <i>Medio receptor</i> | <i>Nº empresas</i> | <i>% total empresas</i> |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| Alcantarillado | 16 | 42% |
| Alcantarillado y terreno | 2 | 5% |
| Terreno | 12 | 31% |
| Río | 3 | 8% |
| Río y terreno | 3 | 8% |
| Mar | 1 | 3% |
| Otros | 1 | 3% |

A continuación se indican listados del número de centros productivos por subsector que vierten a los distintos medios receptores.

a) El número de centros productivos de cada subsector que vierten a ***Dominio Público Hidráulico*** es el siguiente:

| <i>Subsector</i> | <i>Nº centros</i> | <i>% subsector</i> |
|---|-------------------|--------------------|
| Fabricación de cemento | 1 | 50% |
| Fabricación de hormigón fresco | 8 | 57% |
| Fabricación de otros productos cerámicos | 0 | 0% |
| Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción | 5 | 100% |
| Fabricación de elementos de hormigón para la construcción | 4 | 57 % |
| Fabricación de productos cerámicos refractarios | 2 | 25% |

b) Sólo realiza vertidos al ***Dominio Público Marítimo Terrestre*** un centro productivo que

pertenece al subsector de *Fabricación de Cemento*.

c) El número de centros productivos de cada subsector que vierten sólo al *Alcantarillado Municipal* es el siguiente:

| Subsector | Nº Centros | % subsector |
|---|-------------------|--------------------|
| Fabricación de cemento | 0 | 0% |
| Fabricación de hormigón fresco | 5 | 36 % |
| Fabricación de otros productos cerámicos | 2 | 100 % |
| Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción | 0 | 0% |
| Fabricación de elementos de hormigón para la construcción | 3 | 43 % |
| Fabricación de productos cerámicos refractarios | 6 | 75% |

Autorización de vertido

De los 38 centros estudiados, 20 deberían tener autorización para los vertidos realizados a Dominio Público Hidráulico (río, terreno) por parte de la Confederación Hidrográfica del Norte y 1 por parte de la Dirección Regional de Medio Ambiente para los vertidos al mar.

Ninguno de ellos tiene autorización para evacuar sus vertidos de aguas residuales.

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*: variación del pH, sólidos en

suspensión, materia sedimentable.

En función de las características de la planta podría esperarse la presencia de otros contaminantes tales como aceites y grasas, sulfatos, cloruros, etc.

- *Aguas de refrigeración*: sólidos en suspensión.
- *Agua procedentes de aseos y sanitarios*: los contaminantes cuya presencia cabe esperar en el vertido son materia orgánica, sólidos en suspensión, materia sedimentable, amoníaco y detergentes.
- *Aguas pluviales*: sólidos en suspensión, materia sedimentable.

Volumen vertido

No se dispone de datos de volúmenes de agua vertidos.

Control de vertidos

Únicamente 1 de los 38 centros estudiados realiza control de uno de sus vertidos de aguas residuales. El resto de los centros no efectúan control alguno de sus vertidos.

Carga contaminante de los vertidos

Únicamente se dispone de datos de análisis de siete auditorías, pertenecientes dos al subsector de *Fabricación de hormigón*, tres al subsector *Fabricación de elementos de hormigón para la construcción* y dos al subsector *Fabricación de productos cerámicos refractarios*.

Los dos parámetros comunes a todos los vertidos son pH y sólidos en suspensión.

Los valores medios de los parámetros comunes a cada subsector se presentan en las siguientes tablas:

Fabricación de hormigón

| Parámetro | Valor medio |
|-----------------------|--------------------|
| pH | 8,5 |
| Sólidos en suspensión | 42 mg/l |

Fabricación de elementos de hormigón para la construcción

| Parámetro | Valor medio |
|-----------------------|------------------------|
| pH | 10,3 |
| Sólidos en suspensión | 41 mg/l ¹ |
| Sólidos en suspensión | 1555 mg/l ² |
| Conductividad | 568 µS/cm |

¹ Con balsas de decantación

² Sin balsas de decantación

Fabricación de productos refractarios

| Parámetro | Valor medio |
|-----------------------|--------------------|
| pH | 7,8 |
| Sólidos en suspensión | 107 mg/l |

Sistemas de depuración

Como sistema de depuración de las aguas residuales generadas como consecuencia de limpieza de equipos e instalaciones y aguas pluviales, el más habitual son las balsas de decantación. Para las aguas residuales sanitarias algunas empresas disponen de fosas sépticas.

Es preciso indicar que todas las empresas del subsector de *Fabricación de hormigón* disponen de balsas de decantación.

En la siguiente tabla se indica, según los datos disponibles, el número de centros que tienen sistemas de depuración de aguas residuales y el tipo de depuración:

| Tipo de vertido | Sistema de depuración | Nº centros | % total muestra |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------|
| Aguas de proceso y pluviales | Balsas de decantación | 17 | 45% |
| Aguas de proceso y pluviales | Filtro prensa | 1 | 3% |
| Aseos | Fosa séptica | 10 | 26% |

2.2.5.- RESIDUOS

Tipos de residuos y gestión

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

- Residuos asimilables a sólidos urbanos: basuras, papel, cartón, plástico, restos de madera, etc.
- Rechazos de producción
- Lodos de depuración de aguas residuales
- Chatarras
- Aceites usados
- Otros residuos peligrosos: taladrinas, pilas, baterías, etc.

Residuos industriales asimilables a urbanos

Los residuos industriales asimilables a sólidos urbanos, que se generan como consecuencia del funcionamiento general de la instalación, son basuras, papel, plástico, cartón, restos de madera, etc.

De la información recopilada correspondiente a los 38 centros estudiados, se obtiene que 25 centros generan este tipo de residuos. El resto, si bien no lo indica, en principio, también produce algún residuo asimilable a sólidos urbanos (residuos de oficina).

La gestión de los residuos asimilables a sólidos urbanos, en base a la información obtenida es

la siguiente:

| Gestión | Nº de centros |
|----------------------------|----------------------|
| Recogida municipal | 7 |
| Recogida empresas externas | 8 |
| Incineración incontrolada | 7 |
| Vertedero propio | 2 |
| Desconocido | 1 |

Rechazos de producción

De la información recopilada correspondiente a los 38 centros estudiados, se obtiene que 20 centros generan este tipo de residuos.

La gestión de estos residuos se indica en la siguiente tabla:

| Gestión | Nº de centros |
|----------------------------------|----------------------|
| Escombrera o material de relleno | 13 |
| Reutilización en proceso | 5 |
| Cogersa | 2 |

Lodos de depuración de aguas residuales

Son los lodos que se depositan en las balsas de decantación utilizadas para la depuración de

las aguas residuales generadas en limpieza de equipos e instalaciones así como aguas pluviales.

De la información recopilada correspondiente a los 38 centros estudiados, se obtiene que 16 centros generan este tipo de residuos.

La gestión de estos residuos se indica en la siguiente tabla:

| <i>Gestión</i> | <i>Nº de centros</i> |
|----------------------------------|----------------------|
| Escombrera o material de relleno | 13 |
| Reutilización en proceso | 2 |
| Cogersa | 1 |

Chatarras

De la información recopilada correspondiente a los 38 centros estudiados, se obtiene que 16 centros generan este tipo de residuos.

En todos los centros las chatarras se venden a chatarreros.

Aceites usados

De la información recopilada correspondiente a los 38 centros estudiados, se obtiene que 25 centros generan este tipo de residuos.

La gestión de estos residuos se indica en la siguiente tabla:

| Gestión | Nº de centros |
|---|----------------------|
| Gestor autorizado | 7 |
| Recogedor autorizado | 2 |
| Reutilización (desencofrante, engrasado, desmoldeo) | 5 |
| Combustible | 3 |
| Empresa desconocida | 4 |
| Están almacenados y no se han gestionado | 1 |
| Se desconoce su gestión | 3 |

Otros residuos peligrosos

Además de los residuos indicados anteriormente, según la información recopilada, se producen además los siguientes residuos:

- Taladrinas: se generan en 3 centros de los 38 estudiados.
- Baterías: se generan en 3 centros de los 38 estudiados.
- Pilas: se generan en 3 centros de los 38 estudiados.
- Envases de sustancias químicas: se generan en 4 de los 38 centros estudiados.

Situación administrativa

De los 38 centros estudiados, según la información recopilada en las encuestas, visitas y/o auditorías, dos son productores de residuos peligrosos, 26 son pequeños productores y 10 son no productores de residuos peligrosos.

Los dos centros estudiados que producen más de 10 t. anuales de residuos peligrosos no presentan la Declaración Anual de productores de residuos peligrosos.

De los 26 centros que son pequeños productores de residuos peligrosos únicamente seis están inscritos en el Registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Dirección Regional de Medio Ambiente, dos han presentado la solicitud para su inscripción y uno presenta la Declaración Anual de residuos peligrosos.

A continuación se presenta una tabla resumen de la situación administrativa respecto a los centros que producen residuos peligrosos:

| Gestión | Nº de centros |
|--|----------------------|
| Inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos | 6 |
| Solicitud de inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos | 2 |
| Presentación de la Declaración Anual de Productores de Residuos Peligrosos | 1 |
| Registro de residuos peligrosos | 6 |
| Tramitación de documentos de control y seguimiento | 5 |

3.- SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La situación del sector en los diferentes campos objeto de estudio se puede resumir de la siguiente forma:

3.1.- DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN

- Las industrias del sector se hallan ubicadas en su mayoría en los municipios de Oviedo, Gijón, Siero, Langreo y Llanera. Además existen industrias en los municipios de Carreño, Avilés, Pola de Lena, Mieres, Castrillón, Parres, Salas y Ribadesella.
- Los productos fabricados por las empresas son, principalmente, cemento, hormigón, ladrillos, tejas, bovedillas, pretensados de hormigón, prefabricados de hormigón y ladrillos refractarios.

3.2.- SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

En líneas generales la situación administrativa con relación al medio ambiente no es correcta:

- Un 71 % de los centros estudiados disponen de licencia de actividad.
- Un 50% de los centros disponen de libro de registro de emisiones contaminantes.
- De los 22 centros que deberían disponer de autorización de captación de agua, únicamente 4 de ellos disponen de dicha autorización y otros 3 se desconoce. El resto no tienen dicha autorización.

- De los 20 centros que deberían tener autorización para los vertidos realizados a Dominio Público Hidráulico (río, terreno) y 1 que debería tenerla por evacuar sus vertidos al mar, ninguno dispone de dichas autorizaciones.
- De los 2 centros que son productores de residuos peligrosos, ninguno de ellos presenta la Declaración Anual de Productores de Residuos Peligrosos. De los 26 centros que son pequeños productores, seis de ellos están inscritos en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la Dirección Regional de Medio Ambiente y uno presenta la Declaración Anual. Dos han presentado la solicitud en dicho registro.

3.3.- EMISIONES

Las principales emisiones que se generan en las industrias del sector son emisiones de partículas en operaciones de almacenamiento, molienda, mezclado y envasado; emisiones de partículas y gases de combustión en los distintos tipos de hornos y secaderos y emisiones de gases de combustión en calderas y generadores de vapor.

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

- La mayor parte de los silos de almacenamiento de cemento, amasadoras de hormigón y sistemas de molienda disponen de filtro de mangas como sistema de depuración.
- Los hornos de producción de cemento disponen de electrofiltros como sistema de depuración.
- Los hornos de calcinación del subsector *Fabricación de otros productos cerámicos* disponen de ciclones y lavadores de gases como sistema de depuración.

- Se realizan controles de contaminantes emitidos a la atmósfera en 9 de los 38 centros estudiados. En 7 de los 9 centros las medidas se llevan a cabo únicamente en los hornos

3.4.- RUIDOS

Dieciocho de los centros estudiados no realizan controles periódicos sobre el nivel de ruidos, ni sobre operaciones de mantenimiento u otras prácticas relacionadas con el nivel de ruidos transmitidos al exterior. Catorce centros realizan controles periódicos de ruidos en puestos de trabajo, realizados por las mutuas laborales. Cinco centros realizan controles periódicos sobre el nivel de ruidos tanto en el exterior como en puestos de trabajo y tan solo uno los realiza en el exterior únicamente.

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, refrigeración y por las aguas de escorrentía debido a las precipitaciones.

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

- De los 38 centros, 17 disponen de balsas de decantación para las aguas residuales de limpieza de equipos e instalaciones y aguas de escorrentía y 1 centro dispone de un tratamiento físico-químico con filtro-prensa. 10 centros disponen de fosas sépticas como sistema de depuración para los vertidos de aguas residuales de aseos.

- Únicamente 1 de los 38 centros estudiados realiza control periódico de uno de sus vertidos de aguas residuales. El resto de los centros no efectúan control periódico de sus vertidos.

3.6.- RESIDUOS

3.6.1.- RESIDUOS ASIMILABLES SÓLIDOS URBANOS

Los residuos asimilables a sólidos urbanos que se generan son basuras, papel, plásticos, cartón, restos de madera, etc.

La gestión de este tipo de residuos es muy variada: contenedor municipal, empresa externa, incineración y depósito en vertedero propio. Estas dos últimas prácticas no son correctas.

3.6.2.- RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES

Los residuos industriales inertes característicos de las empresas del sector son rechazos de producción, lodos de depuración de aguas residuales (áridos decantados y sólidos decantados de aguas de escorrentía) y chatarras.

Las chatarras, en todos los centros donde se producen, se destinan a la venta; los rechazos y los lodos de depuración de aguas residuales se reutilizan en el propio proceso o, en su mayoría, se depositan en escombrera o se utilizan como relleno de fincas. Esta última práctica no es correcta.

3.6.3.- RESIDUOS PELIGROSOS

Los principales residuos peligrosos que se generan en las industrias del sector son aceites usados. En un 36% de los centros donde se generan estos residuos se entregan a recogedores o gestores autorizados; el resto, los reutilizan como desencofrantes, para engrase o los utilizan como combustible mezclado con el fuel-oil.

Además, se generan otros residuos peligrosos tales como envases de aditivos, pilas, baterías, taladrinas. La gestión de estos residuos es variada, los envases de aditivos se devuelven al suministrador o se depositan con los residuos asimilables a urbanos, las pilas y baterías se entregan a gestores autorizados y las taladrinas se gestionan junto con los aceites o se vierten al alcantarillado. Estas dos últimas prácticas son incorrectas, ya que no se deben mezclar residuos peligrosos y deben ser entregados a un gestor autorizado.

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.
- Libro de registro de emisiones contaminantes
- Autorización de captación o aprovechamiento de agua (aguas superficiales o subterráneas).
- Autorización de vertido ya sea al Dominio Público Hidráulico o Marítimo-Terrestre o al alcantarillado municipal, cuando se requiera.
- Autorización de productor de residuos peligrosos
- Declaración anual de productor de residuos peligrosos, salvo aquellos pequeños productores (aquellos que generen de menos de 10 t/año) que se inscriban en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos.
- Documentos de aceptación de residuos peligrosos por parte del gestor.
- Documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos y/o Justificantes de entrega de aceites usados.
- 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 esté catalogada cada empresa.

Grupo A: por lo menos una vez cada quince días, una medición de los contaminantes emitidos a la atmósfera.

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 A: cada dos años

Grupo B: cada 3 años

- Control analítico del vertido de aguas residuales con la periodicidad establecida en la 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 y residuos en el medio receptor.

Estas medidas se reducen, en gran medida, a traspasar la contaminación de un medio a otro sin que sea posible la eliminación completa del contaminante. Por ello 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.

Estas medidas correctoras se insertan generalmente al final del proceso productivo, con el que no interfieren.

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, lo que puede incluir el reciclado, los cambios de 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 del proceso.

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

- Reducción en origen
- Reutilización
- Recuperación de materiales
- Reciclaje
- Recuperación energética

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

Al minimizar la generación de residuos y emisiones contaminantes disminuyen los volúmenes que es necesario gestionar y tratar con las consiguientes ventajas económicas que esto representa.

De una forma general y simplificada, la minimización pasaría fundamentalmente por la aplicación de tecnologías más limpias en los procesos de producción, el cambio de procesos productivos y/o de materias primas consumidas, si ello fuese necesario o aconsejable, y el dimensionamiento real de todo tipo de consumos que permita adopción de medidas efectivas de ahorro.

Una tecnología limpia corresponde a un método de fabricar productos, en que 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 esta forma, la aplicación de tecnologías limpias de producción 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:

- Comprar la mínima cantidad de materia prima, mejorando la localización de los materiales y 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 emisiones
- Comprar materiales alternativos de menor peligrosidad.
- 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 planta.
- Reducir la posibilidad de vertidos accidentales.

Se indican a continuación las medidas correctoras y prácticas de minimización propuestas para el Sector objeto de estudio. También se indica de forma orientativa la valoración económica de alguna de estas actuaciones.

4.3.1.- EMISIONES

Almacenamiento de materiales pulverulentos a granel

Con objeto de reducir o evitar las emisiones de polvo generadas como consecuencia del almacenamiento de materiales pulverulentos a granel se pueden adoptar las siguientes medidas:

- mantener el material constantemente humedecido.
- cubrirlo con fundas de lona, plástico o de cualquier otro tipo.
- proteger los materiales de la acción del viento mediante la colocación de pantallas cortavientos.
- acondicionar una nave para el almacenamiento de estos materiales.

Almacenamiento en silos, procesos de molienda, mezclado y envasado de materiales pulverulentos

Para disminuir o evitar las emisiones de polvo en los procesos de carga de silos de almacenamiento, así como las generadas en procesos de molienda, mezclado y envasado de materiales pulverulentos, se proponen las siguientes medidas:

- instalar sistemas de captación y retención de polvo, tales como filtros de mangas, ciclones, etc.

4.3.2.- RUIDOS

En las empresas en que se superen los niveles de ruido transmitidos al exterior debe instalarse aislamiento acústico en los equipos que generen mayores niveles sonoros. Además un buen mantenimiento de los equipos e instalaciones puede contribuir a disminuir, de forma general, los niveles de ruido.

4.3.3.- AGUAS

Consumo de agua

Como medidas para reducir el consumo de agua se proponen las siguientes:

- Realizar un balance de agua analizando todos los flujos de entrada y salida y estimando los consumos teóricos.
- Contener todas las aguas generadas en limpieza de instalaciones y las aguas de escorrentía, someterlas a un proceso de decantación y reutilizarlas.
- Estudiar la posibilidad de reducir los volúmenes de agua utilizados para la limpieza de equipos e instalaciones.
- Utilizar sistemas de refrigeración en circuito cerrado.

- Realizar medidas de ahorro del agua sanitaria.

Vertidos

Los principales contaminantes en los vertidos de aguas residuales generados como consecuencia de las actividades desarrolladas por el sector objeto de estudio son alcalinidad y sólidos en suspensión.

El tratamiento de estas aguas residuales, con objeto de disminuir el valor del pH y facilitar la eliminación de los sólidos podría consistir en un sistema de decantación con adición de cloruro férrico y polímero. El agua depurada, además, se debería reutilizar en la medida de lo posible.

Dada la heterogeneidad de los centros estudiados y la falta de información que permite establecer las necesidades reales de los mismos y su cuantificación, se realiza una estimación básica del coste para un sistema de depuración de una empresa de tamaño medio.

| <i>Equipo</i> | <i>Coste (pesetas)</i> |
|---|------------------------|
| m ³ hormigón forjado puesto | 25.000 |
| Dosificación de sulfato férrico (bomba+depósito) | 386.000 |
| Dosificación de polímero (bomba+depósito) | 470.000 |
| Controlador de pH | 500.000 |

| | |
|-------------------------|------------------|
| Agitador | 220.000 |
| Panel de control | 370.000 |
| Total | 1.946.000 |

4.3.4.- RESIDUOS

La gestión de los residuos debe basarse en todo momento en el cumplimiento de la legislación vigente y en los principios de minimización de los residuos en origen y de reutilización.

Por tanto, como medida de control se propone la realización de un Plan de gestión de los residuos 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 es 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.

4.3.5.- AHORRO ENERGÉTICO

Las medidas de ahorro energético a aplicar serían del tipo de las indicadas a continuación:

- Empleo de sistemas y equipos de alto rendimiento.
- Aislamiento térmico y climático.
- Acondicionamiento del entorno y refrigeración por evaporación natural.
- Programas de ahorro mediante Sistemas Centralizados de Control y Gestión.
- Cogeneración.

Esta serie de medidas generales que las industrias pueden adoptar permiten aumentar su eficiencia energética y minimizar las pérdidas energéticas, lo que supone, sin lugar a dudas, 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.

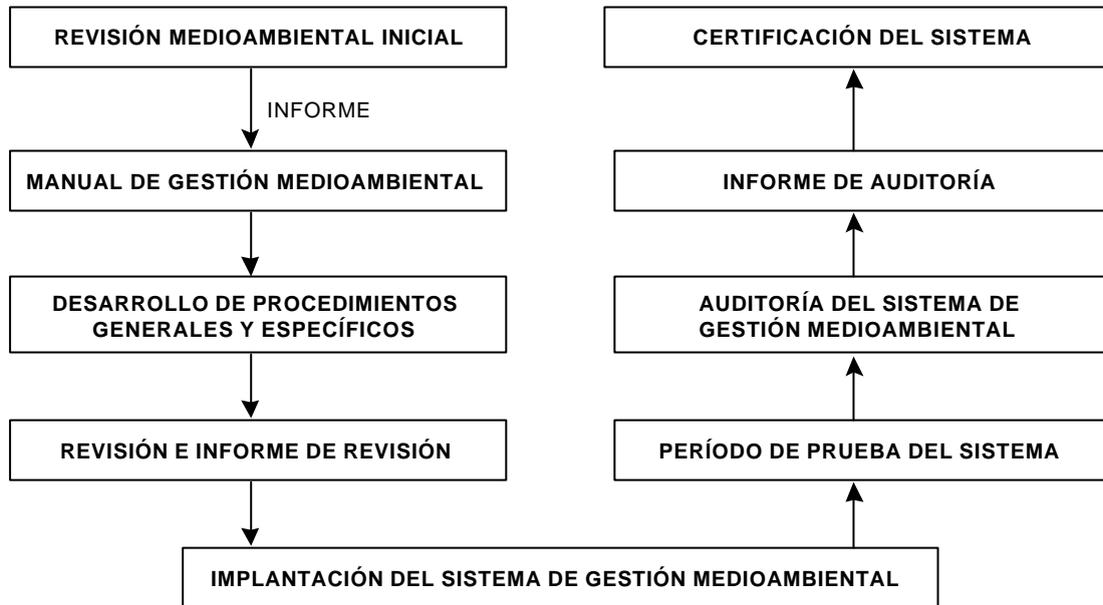
Como instrumento para la gestión y el control de la actuación medioambiental de las empresas del Sector se propone la adopción de un sistema de gestión medioambiental conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001.

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 le 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 GESTION 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 servicios que se llevan a cabo en la instalación.

Esta fase se apoya en 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:

- ↳ *Declaración de intenciones.*
- ↳ *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, que se pueden disgregar en dos niveles: Generales y Específicos. Los procedimientos generales derivan directamente del contenido de la norma y son de aplicación a toda la organización, en tanto 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 de 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 las Normas **UNE-EN ISO 14011 y 14012 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 materiales 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 los 38 centros de la muestra estudiada.

La situación general del Sector de materiales en el Principado de Asturias basada en los resultados de las empresas analizadas se puede resumir de la siguiente forma:

- Las empresas se hallan ubicadas, principalmente, en la zona central del **Principado de Asturias**.
- Los **productos** fabricados por las empresas son, principalmente, cemento, hormigón, ladrillos, tejas, bovedillas, pretensados de hormigón, prefabricados de hormigón y ladrillos refractarios.
- En líneas generales la **situación administrativa** de las empresas en aquellas cuestiones relacionadas con el medio ambiente del sector no es regular, no disponiendo, en la mayoría de los casos de los documentos preceptivos: licencia de actividad, autorizaciones para captación de agua, autorizaciones de vertido, documentos relativos a la gestión de residuos, etc.
- 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, inertes y peligrosos
 - Consumo de recursos naturales: materias primas, agua, combustibles y energía

- En el ámbito de **contaminación atmosférica** el principal contaminante presente en las emisiones son las partículas: almacenamiento de materias primas y productos, procesos de molienda y mezclado, hornos y operaciones de envasado.

En muchos casos las instalaciones mencionadas anteriormente disponen de sistemas de captación y depuración de sus emisiones (generalmente filtros de mangas). Sin embargo, estas emisiones suelen evacuarse directamente a la atmósfera, no disponiendo de chimenea de evacuación.

Las empresas del Sector de materiales deberían instalar y acondicionar chimeneas de evacuación para la realización de controles periódicos de sus emisiones, de acuerdo con la periodicidad establecida en la legislación medioambiental en función de su clasificación dentro del *Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera*.

Como medida de corrección de la contaminación atmosférica se propone la instalación de sistemas de captación y depuración para aquellas emisiones que no dispongan de estos sistemas.

Muchas empresas no disponen de libro de registro de emisiones, por lo que deberían solicitarlo a la Dirección Regional de Medio Ambiente, tanto para las emisiones de procesos industriales como para las 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.

- Los **niveles sonoros** de las industrias del sector superan, en general, los límites establecidos en la legislación municipal o autonómica. Esto es debido tanto a los propios procesos productivos como al tráfico de camiones.

Con objeto de reducir el nivel sonoro transmitido al exterior, las empresas deberían, en la medida de lo posible, instalar sistemas de aislamiento acústico en los equipos que generen mayores niveles sonoros. Además un buen mantenimiento de los equipos e instalaciones puede contribuir a disminuir, de forma general, los niveles de ruido.

- Las **aguas residuales** que caracterizan el Sector de materiales son las de limpieza de equipos e instalaciones y las de escorrentía. Los principales contaminantes presentes en estas aguas residuales son alcalinidad y sólidos en suspensión.

En general, las empresas no realizan controles de sus vertidos de aguas residuales y, en la mayoría de los casos, no se dispone de las preceptivas autorizaciones de vertido, por lo que deberían solicitarse en el organismo competente en función del medio receptor de sus vertidos (alcantarillado, dominio público hidráulico, dominio público marítimo-terrestre)

Casi la mitad de los centros estudiados disponen de balsas de decantación como sistema de depuración para sus vertidos de aguas residuales y en algunos casos las aguas depuradas se reutilizan.

En este sentido, considerando las características de las aguas residuales del sector, con objeto de disminuir el volumen de vertido y minimizar el consumo de agua, se debería tender a instalar sistemas de depuración y posteriormente reutilizar el agua depurada.

- Los **residuos** que se generan en las empresas del Sector se pueden dividir en tres tipos, residuos asimilables a sólidos urbanos, residuos inertes y residuos peligrosos.

Los residuos asimilables a sólidos urbanos, en muchos casos, no se gestionan correctamente, depositándose en vertederos no controlados o procediéndose a su incineración incontrolada.

Los residuos inertes característicos del sector, rechazos de producción y lodos de decantación de aguas residuales, en general, se depositan en escombreras propias o externas pero que carecen de autorización o se reutilizan en el proceso.

Los principales residuos peligrosos que se generan en las industrias del sector son los aceites usados. La gestión de estos residuos es muy variada dentro del sector, procediéndose en algunos casos a su utilización como combustible sin disponer de la preceptiva autorización. En otros casos, los aceites usados se utilizan para engrase o se entregan a recogedores o gestores autorizados.

En general, la mayoría de las empresas del sector producen menos de 10 t. de residuos peligrosos, por lo que deberían solicitar su inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la Dirección Regional de Medio Ambiente.

Las conclusiones generales de la situación medioambiental del Sector de materiales en el Principado de Asturias son:

- ☞ Los principales impactos medioambientales que se generan en el sector sobre el entorno son degradación de la calidad del aire por emisión de partículas, contaminación del medio hídrico por vertido de aguas residuales y generación de residuos.
- ☞ La situación administrativa con relación a permisos y autorizaciones medioambientales es, en líneas generales, irregular.

- ↵ No se realizan controles periódicos de las emisiones a la atmósfera ni de los vertidos de aguas residuales.
- ↵ Las empresas no disponen ni cumplimentan adecuadamente los registros y documentos de control medioambiental establecidos en la legislación vigente
- ↵ La gestión de los residuos es, en muchos casos, incorrecta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Manual de procesos químicos en la industria*. George T. Austin. Ed. Mc GRAW-HILL, 1993, 962 pág.
- *Inventario nacional de focos de contaminación atmosférica producida por la industria*. Servicio de publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 1981

FUENTES CONSULTADAS

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 de Fomento Regional
- 25 encuestas realizadas a empresas del sector
- 18 auditorías medioambientales realizadas dentro del Programa de Asesoramiento Medioambiental del Instituto de Fomento Regional.

ANEXO I

RELACIÓN DE EMPRESAS QUE HAN PARTICIPADO EN EL ESTUDIO

- ☞ Muestra seleccionada por el IFR: 49 empresas
- ☞ Auditorías medioambientales disponibles: 18
- ☞ Número de encuestas enviadas: 49, comprobándose posteriormente que tres empresas habían cerrado.
- ☞ Número de encuestas contestadas: 7, de las cuales 4 disponen de auditoría medioambiental.
- ☞ Número de empresas visitadas: 13, obteniéndose 19 encuestas correspondientes a 19 centros productivos.
- ☞ Total de centros productivos incluidos en el estudio: 38
- ☞ Total de empresas incluidas en el estudio: 32
- ☞ Porcentaje de empresas que formaron parte del estudio sobre la muestra inicial seleccionada: 69,5 %

Anexo II

COMPENDIO DE LEGISLACIÓN BÁSICA APLICABLE AL CONJUNTO DEL SECTOR

LEGISLACIÓN GENERAL

Normativa básica de la Unión Europea

- **Directiva 96/61/CE**, relativa a la Prevención y Control Integrado de la contaminación (DO: L257 del 10 de Octubre de 1996)

Normativa básica nacional

- **Decreto 2414/61, 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)

Normativa básica autonómica

- **Decreto 11/91, 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).

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 84/360/CEE, de 28 de junio de 1984**, relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de instalaciones industriales (DOCE número L 188, de 16-7-84)
- **Reglamento del Consejo 91/594/CEE, de 4 de marzo**, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (DOCE número L 67, de 14-3-91)
- **Directiva del Consejo 92/72/CEE, de 21 de septiembre de 1992**, sobre contaminación atmosférica por ozono (DOCE número L 297, de 13-10-92)
- **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)

Normativa básica nacional

- **Ley 38/72, de 22 de diciembre**, de protección del ambiente atmosférico (BOE número 309, de 26-12-72)

- **Decreto 833/75, 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 de 18 de octubre de 1976** sobre prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial (**B.O.E.** núm. 290, de 3 de diciembre de 1976. Corrección de errores: **BOE** núm. 46, de 14 de julio de 1984)
- **Real Decreto 547/79, 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)
- **Real Decreto 1613/85, de 1 de agosto**, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- **Real Decreto 717/87, de 27 de mayo**, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75 y se establecen nuevas normas de calidad de aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo (BOE número 135, de 6 de junio de 1987)
- **Orden del 10 de agosto de 1.976**, 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 22 de marzo de 1990**, por la que se modifica la del 10 de agosto de 1.976 con respecto al método de referencia para humo normalizado (BOE número 76, del 29 de marzo de 1990)
- **Real Decreto 1321/92, 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 1.992; corrección de errores: BOE número 29, de 3 de febrero de 1993)

Normativa básica municipal

En general 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:

- **Decreto 40/81, de 14 de mayo de 1987**, por el que se aprueba el Plan de Saneamiento atmosférico del concejo de Langreo (BOPA Núm. 175, de 29 de julio de 1987)
- **Ordenanza Municipal** de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Avilés (BOPAP de 29 de marzo de 1986)
- **Ordenanza Municipal** de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Gijón (BOPAP de 29 de marzo de 1986)
- **Ordenanza Municipal** de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Oviedo (Boletín Municipal del Ayuntamiento de Oviedo, abril de 1994)

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

- **Ley 29/85, de 2 de agosto**, de Aguas (BOE número 189, de 8 de agosto de 1985)
- **Real Decreto 849/86, 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)
- **Real Decreto 927/88, 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 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)
- **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)
- **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).
- **Real Decreto 1315/92, 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 419/93, de 26 de marzo**, por el que se actualiza el importe de las sanciones establecidas en el artículo 109 de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, y

se modifican determinados artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril (BOE número 89, de 14 de abril de 1993)

- **Real Decreto 1541/94, 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 484/95**, de 7 de abril, sobre medidas de regulación y control de vertidos (BOE número 95, 21-4-95)
- **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 312, de 30 de diciembre de 1.995)
- **Real Decreto 509/96, 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)
- **Orden de 16 de julio de 1987**, por la que se regulan las empresas colaboradoras de los organismos de cuenca en materia de control de vertido de aguas residuales (BOE número 185, de 4 de agosto de 1987)

Dominio público Marítimo-Terrestre

- **Ley 22/88, de 28 de julio**, de Costas (BOE número 181, de 29-7-88)
- **Real Decreto 1471/89, de 1 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas (BOE número 297, de 12-12-89) (Corrección de errores BOE número 20, de 23-1-90)

- **Real Decreto 1112/1992**, por el que se modifica el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas aprobado por Real Decreto 1471/1989 (BOE núm. 240, de 6 de octubre de 1992)
- **Real Decreto 258/89, de 10 de marzo**, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar (BOE número 64, de 16-3-89)
- **Orden de 31 de octubre de 1989**, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar (BOE número 271, de 11-11-89)
- **Orden de 9 de mayo de 1991**, por la que se modifica el anexo V de la Orden de 31 de octubre de 89, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar (BOE número 116, de 15-5-91)
- **Orden de 28 de octubre de 1992**, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 31 de octubre de 89 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar (BOE número 267, de 6-11-92)

Normativa básica autonómica

- **Ley de 21 de Febrero**, sobre Abastecimiento y Saneamiento de Aguas en el Principado de Asturias (BOPA núm. 46 de 25 de febrero de 1994)
- **Decreto 19/98**, 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.

En general los Planes Generales de Ordenación Urbana de cada Ayuntamiento se dan las indicaciones sobre las condiciones en que se autorizan los vertidos al alcantarillado municipal.

Algunos Ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas:

- Ordenanza Municipal del Ayuntamiento de Gijón sobre protección del medio acuático frente a la contaminación por vertidos no domésticos (BOPA de 31 de mayo de 1990)

RESIDUOS

Normativa básica de la Unión Europea

- **Decisión de Consejo, de 22 de diciembre de 1994**, en la que se establece la 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 (94/904/CE) (DO: L356 del 31 de diciembre de 1994)

Normativa básica nacional

- **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 (BOE número 182, de 30 de julio de 1.988)
- **Orden de 14 de abril de 1.989**, sobre gestión de PCB/PCT -policlorobifenilos y policloroterfenilos- (BOE número 102, de 9 de abril de 1.989)
- **Orden de 13 de octubre de 1.989**, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos (BOE número 270, de 10 de

noviembre de 1.989).

- **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 1.989).
- **Orden de 14 de Abril de 1.989**. Gestión de policlorobifenilos y policloroterfenilos. (BOE núm. 102, de 29 de Abril de 1989).
- **Orden de 13 de junio de 1.990**, por la que se modifica el apartado decimosexto 2 y el Anexo II de la orden del 28 de febrero de 1.989 (BOE número 148, de 21 de junio de 1.990)
- **Real Decreto 45/96, 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 1.996).
- **Ley 11/97**, de 24 de Abril, Envases y Residuos de Envases (BOE núm. 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 núm. 160, de 5 de Julio de 1997).
- **Ley 10/1998**, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. nº 96, miércoles 22 de abril de 1998).
- **Real Decreto 782/98, 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).

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 1.989)

Normativa básica municipal

Algunos Ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas para la recogida de residuos por los servicios municipales:

- **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)
- **Ordenanza municipal de limpieza del Ayuntamiento de Villaviciosa.**

RUIDOS

Normativa básica autonómica

- **Decreto 99/85, de 17 de octubre.** Normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y de vibraciones del Principado de Asturias. (BOPAP núm. 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.

Algunos ayuntamientos han desarrollado ordenanzas municipales específicas:

- **Ordenanza Municipal**, de 10 de julio de 1992, sobre protección contra la Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Gijón (BOPAP, de 1 de septiembre de 1992)
- **Ordenanza Municipal** sobre Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Oviedo (BOPAP de 14 de julio de 1993)
- **Ordenanza Municipal** del Ayuntamiento de Villaviciosa sobre Protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones.
- **Ordenanza Municipal** del Ayuntamiento de Mieres sobre la Protección del Medio Ambiente Urbano contra la emisión de ruidos y vibraciones (BOPAP, de 3 de febrero de 1994)
- **Ordenanza Municipal del Ayuntamiento** de Avilés de protección a las personas y bienes contra las agresiones provocadas por la energía acústica. (21 de mayo de 1992).